MYŚL WSPÓŁCZESNA
CZASOPISMO NAUKOWE
WARSZAWA – ŁÓDŹ MARZEC – KWIECIEŃ 1951

Olga Lepieszynska

Rozwój procesów życiowych w okresie przedkomórkowym

Bolszewicka partyjność postuluje walkę z idealizmem i metafizyką w nauce oraz wysuwanie na pierwszy plan tych zagadnień, które wiążą się z opracowaniem nowych dziedzin wiedzy, mających praktyczne znaczenie.

Stalin uczy, iż „jest rzeczą konieczną, ażeby praca teoretyczna nie tylko nadążała za praktyką, lecz żeby ją wyprzedzała". A to znaczy, że powinniśmy badać poważne zagadnienia teoretyczne nie obawiając się tego, że na pierwszy rzut oka mogą wydawać się one bardzo dalekie od praktycznych zagadnień biologii i medycyny.

Engels pisze: „...właśnie dla współczesnego przyrodoznawstwa dialektyka jest najistotniejszą formą myślenia"[1], a Stalin mówi, że „materializm dialektyczny jest światopoglądem partii Marksa i Engelsa".

A więc materializm dialektyczny powinien stać się naszą jedyną metodą myślenia, co więcej, nie można poprzestawać tylko na jego uznawaniu, należy także posługiwać się nim w praktyce.

W moich oczach, w okresie niewiele dłuższym niż pół wieku, dokonano pod kierownictwem Lenina i Stalina wielkiego, historycznego dzieła: wymieciono idealizm z nauk społecznych i ekonomicznych, a następnie z wielu dziedzin przyrodoznawstwa. Walka nie była łatwa, ponieważ przeżytki idei reakcyjnych nie giną same przez się. Dopóki Związek Radziecki znajduje się w otoczeniu kapitalistycznym, dopóty istnieć będą u nas pewne przeżytki burżuazyjne. Dlatego powinniśmy ciągle uważać na to, czy w jakimś zakątku nauki nie znalazł przytułku idealizm.

[1] F. Engels, Dialektika prirody, 1922, str. 49.

Komórka, pomimo rozwoju morfologii i fizjologii, jak się okazuje, wciąż jeszcze pozostaje czymś tajemniczym i nieznanym, wymaga jeszcze wielu wyjaśnień i pełnego poznania. Przyczyna tego stanu rzeczy tkwi w tym, że niektórzy z cytologów nie kierują się nauką Marksa, Engelsa, Lenina i Stalina, nie badają komórki w jej rozwoju, w ruchu.

Wiadomo, że Darwin nie poruszał zagadnienia procesów życiowych w okresie przedkomórkowym. Dla większości biologów problem pochodzenia komórek uchodził za fantazję nienaukową, za sprawę nie zasługującą na uwagę.

Tak więc nauka o komórce była dotychczas dziedziną, w której pokutowały poglądy idealistyczne, hamujące ruch postępowy w nauce.

Dawniejsze próby badań nad rozwojem komórki, np. pogląd o „swobodnym tworzeniu się komórek z cytoblastemy", podzielany przez Schleidena, Schwanna, Ławdowskiego, Tiszutkina i innych, były ośmieszane przez uczonych reakcyjnych i wreszcie ustąpiły wobec mechanistycznej i metafizycznej teorii komórki, sformułowanej przez Virchowa.

Ażeby obalić teorię Virchowa, twierdzącą, że „komórka powstaje tylko z komórki", że „poza komórką nie ma nic żywego", że „organizm jest sumą komórek", potrzebne są dowody doświadczalne, fakty i obserwacje.

Laboratorium cytologiczne podjęło się zadania obalenia nauki Virchowa nie za pomocą słów i zapewnień, lecz za pomocą faktów. Gdy po raz pierwszy w 1934 r. zdemaskowaliśmy idealizm w nauce Virchowa, przedstawiając dowody na to, że komórka ma swoją historię rozwoju, że przed uformowaniem się komórki istnieje żywa substancja — drobniutkie cząstki protoplazmy i substancji jądrowej, z których powstają nowe komórki o nowych właściwościach, spotkaliśmy się z gorącymi zarzutami i protestami przeciwko dyskredytowaniu tak wielkiej powagi naukowej jak Virchow (Zawarzin, Chłopin, Nasonow, Kacnelson, Tokin, Kolcow, Rumiancew i inni).

Nie ma potrzeby przypominać wszystkich szykan, jakich doznaliśmy ze strony zwolenników Virchowa, całej argumentacji tych ludzi uważających się za monopolistów w tej dziedzinie wiedzy. O tym wszystkim szczegółowo mówiłam w swojej książce pt. „Pochodzenie komórek z substancji żywej i rola substancji żywej w organizmie", wydanej w 1945 r. i w 1950 r., a poza tym w odpowiedzi trzynastu morfologom leningradzkim, która została wydrukowana w piśmie „Medicinskij Rabotnik" z 12 stycznia 1949 r.

Ta walka starego, tego co się przeżyło, przeciwko nowemu, temu co się rodzi, stanowi potwierdzenie mądrych słów Stalina: „Stare nigdy nie ustępuje z pola przed nowym bez walki".

Twierdzenie Virchowa: „Każda komórka pochodzi tylko z komórki" jest w istocie swojej zaprzeczeniem zgodnego z prawami natury ruchu postępowego, rozwoju od form prostych do złożonych, od niższych do wyższych. Rzecz oczywista, że ta koncepcja Virchowa jest reakcyjna.

Otóż przedstawiliśmy dowody tego, że komórki rozmnażają się nie tylko za pomocą mechanicznego podziału, lecz i na drodze rozwoju z substancji żywej, dowodząc tym samym, że życie istnieje i poza komórką, że nie zaczyna się ono dopiero od uformowania komórki. Tak więc, z jednej strony, obalamy założenie Virchowa, z drugiej zaś potwierdzamy myśl Engelsa, że „najniższe znane nam istoty żywe są właśnie tylko zwykłymi bryłkami białka i one zdradzają już wszelkie przejawy życia".[2]

Dowodząc w swoich pracach, że komórki rozwijają się z substancji żywej oraz że zachodzi rozwój jąder komórkowych, obalamy całkowicie mityczną teorię formalnych genetyków o ciągłości i niezmienności chromozomów. Obserwowana przez nas duża ruchliwość i zmienność substancji jądrowej w procesie powstawania komórek jawnie przeczy twierdzeniu stronników Weismanna o ciągłości substancji jądrowej i jej niezmienności.

Nowe dane dotyczące formowania się komórek z drobniutkich ziarenek protoplazmy i substancji jądrowej stanowią potwierdzenie słów Engelsa, że „...gdziekolwiek spotykamy ciało białkowe, nie znajdujące się w stanie rozkładu, spotykamy też zawsze objawy życia".[3]

Te same dane umożliwiają nam zbadanie pochodzenia wirusów, bakterii i jednokomórkowych istot z owych najdrobniejszych, żywych ziarenek.

Nasze doświadczenia wykazały, że rozmnażanie komórek odbywa się nie tylko w drodze podziału, lecz również w drodze rozpadu komórek na najdrobniejsze ziarenka, które rozwijają się dalej, dając nowe komórki o nowych właściwościach.

Dlaczego zwolennicy Virchowa tak kurczowo trzymają się jego koncepcji i przeciwstawiają się nowym ideom i nowym danym doświadczalnym?

Odpowiedź na to pytanie można znaleźć w dwu szczerych wypowiedziach N. Kolcowa i A. Rumiancewa.

Kiedy przyniosłam pierwszą swoją pracę o pochodzeniu komórek z substancji żywej redaktorowi czasopisma „Zoołogiczeskij Żurnał" prof. N. Kolcowowi, usłyszałam w odpowiedzi, że zawarty w mojej pracy materiał faktyczny nie wywołuje jego sprzeciwu, nawet podoba mu się, lecz w żaden sposób nie może się zgodzić z wysnutymi z niego wnioskami, gdyż

[2] F. Engels, Anty-Dühring, Książka i Wiedza, 1949, str. 80

[3] Tamże, str. 80.

zgadzając się na nie musiałby złożyć do worka i spalić wszystkie swoje wieloletnie prace, w których doszedł do wręcz przeciwnych wniosków tj. musiałby popełnić samobójstwo naukowe, a na to brak mu sił i nigdy tego nie zrobi.

Prof. Rumiancew zaś w recenzji mojej pracy pisał: „Gdyby biologii udało się uzyskać chociażby jaki taki wynik, stwierdzający istnienie stadiów przedkomórkowych tego rodzaju, to by już wystarczyło do dokonania zupełnej rewolucji w całej biologii.

Ponieważ biologia stwierdza obecnie, że wszystkie organizmy pochodzą w swoim rozwoju od jednej, podlegającej podziałowi, komórki i że wszystkie dane doświadczalne przemawiają za tym, że nowa komórka może powstać tylko w drodze podziału komórki - matki, oraz ponieważ od dawna zostały udowodnione błędy w zapatrywaniach Schleidena i Schwanna, stawianie więc sprawy przedkomórkowych stadiów komórki w rozwoju indywidualnym będzie uważane przez wszystkich biologów za postępek zupełnie niezrozumiały, a nawet, jeżeli Panowie zechcą, **zuchwały**" (podkreślenie moje — O. L.).

„Oto dlaczego — pisze Rumiancew — przystępując do czytania przysłanego mi rękopisu, którym nieraz groziła nam prof. Lepieszynska zarówno w rozmowach osobistych jak i w wystąpieniach publicznych, odczuwałem pewien niepokój: co będzie, jeśli Lepieszynska istotnie znalazła sposób rozstrzygnięcia tego zagadnienia? — mówiłem sam do siebie. Co będzie, jeżeli nauka światowa rzeczywiście się myli? Chciałem nawet uchylić się od pisania recenzji, lecz ponieważ nie zwróciłem wydawnictwu rękopisu niezwłocznie po jego otrzymaniu, byłem zmuszony dać swoją ocenę".

Dalej znajdujemy nie popartą żadnymi dowodami krytykę mojej książki. Kolcow nie znalazł dość sił, żeby uznać swoje błędy, Rumiancew stracił zdolność odczuwania tego, co nowe i nawet przestraszył się możliwości istnienia błędów w nauce światowej.

Przejdźmy do faktów i wniosków ogólnych uzyskanych w trakcie naszej pracy nad zagadnieniem rozwoju procesów życiowych w okresie przedkomórkowym.

Stanęło przede mną zagadnienie powstawania komórek nie tylko z komórek, ale i z żywej substancji. Wiemy dobrze, że nieraz nowe idee, a nawet odkrycia mogą powstać w związku z ustaleniem pojedynczego szczegółu dotyczącego zupełnie innych problemów. Tak zdarzyło się i w mojej pracy. Moje nowe badania zapoczątkowała drobna, zdawać by się mogło, obserwacja.

Badałam błony komórek zwierzęcych. Chcąc poznać zmiany błon w zależności od wieku komórki postanowiłam śledzić ten proces na różnych stadiach rozwoju żaby, zaczęłam więc badać krew kijanki. I cóż zobaczyłam? Ujrzałam tam różnorodne kulki żółtka bardzo różniące się między sobą. Jedna kulka składała się tylko z ziarenek żółtka bez śladu jądra; druga miała jądro, lecz bez chromatyny i ilość ziaren żółtka była mniejsza. Trzecia kulka miała jeszcze mniejsze rozmiary i jeszcze mniej ziaren, ale jądro było już całkowicie uformowane, z chromatyną. Wreszcie czwarta zawierała jądro w stanie kariokinezy i zaledwie ślady ziarenek protoplazmy. Miałam przed sobą obraz rozwoju komórki z kulki żółtka. Rozwój komórki! To było coś zupełnie nowego.

Pierwsze badania nad zagadnieniem powstania komórki z substancji żywej zostały rozpoczęte przez cytologiczne laboratorium Instytutu Biologicznego im. Timiriazewa w 1933 r., tj. w sto lat po zaniechaniu początkowych prób rozwiązania tego zagadnienia. Pierwsza nasza praca na ten temat została wydrukowana w 1934 r.

Obserwacje nad krwią kijanki nasunęły nam myśl postawienia nowej hipotezy powstawania komórek nie tylko z komórek, ale i z określonych substancji nie posiadających struktury komórki. Należało jednak sprawdzić naszą nową hipotezę. Z tych względów rozpoczęliśmy badania rozwoju kulek żółtkowych w jajach kur, kanarków, ryb i niższych ustrojów (hydry i eugleny).

Badanie rozwoju kulek żółtka w jaju kurzym rozpoczęliśmy od badania kulek żółtkowych w jamie podzarodkowej w różnych stadiach rozwoju tego jaja.

Po 2—3 godzinnej inkubacji można dostrzec w jamie podzarodkowej pływające w cieczy kulki żółtka. W masie zaś żółtkowej, w pobliżu kulki znajduje się puste miejsce tego rozmiaru i kształtu, co leżąca obok w podzarodkowej jamie kulka żółtka.

Ten obraz nasunął myśl, że kulki żółtka wypadają z masy żółtkowej. To samo zjawisko wypadania kulek z masy żółtkowej możemy obserwować i w okolicy wału zarodkowego. I tu puste miejsca wskazują, że kulki żółtka wypadły z masy żółtkowej, a nie z tarczki zarodkowej. Już to jedno przekreśla całkowicie podstawowy argument naszych oponentów, jakoby nie były to kulki żółtkowe, lecz uwstecznione komórki, które wypadły z tarczki zarodkowej.

Jeżeli będziemy badać całą serię skrawków kulek żółtkowych, które wypadły z jamy podzarodkowej, to w kulkach takich na żadnym skrawku

nie zauważymy śladów jądra. Gdy zaś weźmiemy takie kulki w późniejszym stadium wylęgania, lub nawet bardziej oddalone od masy żółtkowej, to zauważymy, że kulki te niczym nie różnią się w swej budowie od poprzednio wspomnianych, z tym wyjątkiem, że w środku ich jest miejsce wolne od ziarenek żółtka a zapełnione drobnymi ziarenkami zarodzi. Taki ośrodek ziarnistości warunkowo nazwaliśmy „jądrem protoplazmatycznym“.

W tym samym, albo nieco późniejszym stadium rozwoju jaja można dostrzec nowe właściwości w wyglądzie kulek, które wypadły z masy żółtkowej, a mianowicie w środku takich kulek już nie ma jądra protoplazmatycznego, jest natomiast jednolity pęcherzyk, który przy badaniach histologicznych daje się zabarwić barwnikiem protoplazmatycznym; od pęcherzyka odchodzą w kształcie promieni niteczki, które barwią się tym samym barwnikiem co i leżący w środku pęcherzyk. Pod dużym powiększeniem widzimy, że nici te są zbudowane z drobnych ziarenek protoplazmatycznych nieraz zlewających się ze sobą.

Ponadto mamy kulki z zupełnie wyraźnym, sformowanym jądrem oraz kulki znajdujące się w rozmaitych stadiach podziału kariokinetycznego.

Podstawowy argument trzynastu morfologów leningradzkich, że jest to uwstecznienie komórek, które wypadły z tarczki, może wywołać tylko uśmiech, ponieważ obraz obserwowany pod mikroskopem całkowicie temu zaprzecza.

Poza tym jest rzeczą zupełnie nieprawdopodobną, ażeby w procesie rozwoju zarodka, w czasie gdy zwiększa się szybko ilość nowych komórek jednocześnie mógł zachodzić tak silny proces destrukcyjny. Prędzej można się spodziewać wzmożonego pomnażania nowych komórek niż ich rozpadu.

Najbardziej zaś istotnym kontrargumentem przeciwko wywodom moich krytyków są wyniki pracy jednego z nich — prof. Gałustiana, który opracował film naukowy, ilustrujący rozwój jaja piskorza, a znakomicie potwierdzający moje obserwacje nad formowaniem się komórek z masy żółtkowej. Sam prof. Gałustian twierdzi, że żywe kulki żółtkowe poruszają się w stronę tarczki zarodkowej, a nie w przeciwnym kierunku, że więc trudno byłoby oczekiwać wypadania komórek z tarczki zarodkowej. Ponadto na filmie widać wyraźnie, że kulki żółtkowe poruszają się samorzutnie, że dzielą się, co również potwierdza moje obserwacje kariokinetycznego podziału kul żółtkowych.

Tak więc, można powiedzieć, że trzynastu krytyków zaprzecza samym sobie.

Przy sprawdzaniu naszych obserwacji nie poprzestaliśmy na skrawkach histologicznych jaja kurzego, lecz sprawdzaliśmy je raz jeszcze na sztucznie zapłodnionych jajach jesiotra (Acipenser stellatus) oraz w hodowli in vitro żółtka jaja kurzego.

Przygotowując hodowlę z kulek żółtkowych usuwamy przede wszystkim tarczkę zarodkową i pozostawiamy w kulturze tylko kulki żółtka z wału zarodkowego.

Obserwacje odbywały się w 2, 4, 6 godzin, a następnie w 25, 27 i 30 godzin po założeniu hodowli. Tuż po posiewie pole widzenia było całe zajęte przez kulki o jednolitej błyszczącej protoplazmie.

Po dwu godzinach nastąpiła zupełna zmiana: kulki stały się ziarniste i matowe, ich ziarenka znajdowały się w ruchu Browna.

W dalszych obserwacjach uwaga nasza skupiła się na tych kulkach. Przede wszystkim dały się zauważyć ruchy pełzakowate protoplazmy, zmieniające się w ciągu 20—30 minut. Jednocześnie z ruchami pełzakowatymi odbywa się w kulce ruch ziarenek, które gromadzą się w centrum kulki, układ ich przybiera kształt promieni, w środku których tworzy się następnie błyszczący pęcherzyk. Pęcherzyk ten rośnie i napełnia się ziarenkami z protoplazmy, tworzącymi ziarniste jądro; ziarenka skupiają się w nim po jednej stronie a potem, w oczach obserwatora, zostają wyrzucone do zarodzi. W pozbawionym chromatyny jądrze tworzy się jąderko, ziarnista zaródź otacza jądro i otrzymujemy komórkę z zarodzią zasadochłonną, z bezchromatynowym jądrem i z jąderkiem tj. prawdziwą młodą komórkę. Następnie komórka przebywa podział kariokinetyczny.

Obserwacje podziału kariokinetycznego komórki-kulki in vivo pouczają nas, że wrzeciono i sfera promienista składają się z drobnych ziarenek znajdujących się w nieustannym ruchu. Ziarenka w sferze promienistej poruszają się przy tym od obwodu do środkowego pęcherzyka, we wrzecionie zaś ziarenka jednej nici poruszają się w jednym kierunku, drugiej —w przeciwnym.

Obrazy, które obserwujemy w hodowli in vivo i w preparatach histologicznych ze skrawków z hodowli, są zupełnie do siebie podobne, a podobieństwo to jest faktem nader ważnym, stanowi bowiem wspaniałe potwierdzenie tożsamości zjawisk badanych za pomocą rozmaitych metod techniki mikroskopowej.

Tak więc już te obserwacje dają nam prawo wnioskować, że nasza hipoteza o powstawaniu komórek z substancji żywej, w tym przypadku z kulek żółtkowych, jest słuszna, że przeto zamiast hipotezy możemy już mówić

o prawidłowościach rozwoju, prowadzącego od substancji żywej do komórki.

Znaczenie i doniosłość, a zarazem nowość wysuwanego przez nas problematu wymagały, ażeby prześledzić proces powstawania komórek z kulek żółtka nie na poszczególnych etapach rozwoju, lecz na jednej i tej samej kulce i utrwalić go na kliszy fotograficznej.

W tym celu hodowlę przygotowaną z jaja wstawiono po dwugodzinnej inkubacji do elektrycznego termostatu mającego stałą temperaturę 38° i za pomocą aparatu fotograficznego „Makam" robiono okresowe zdjęcia w sześćsetkrotnym powiększeniu.

Hodowlę tych kulek umieszcza się, jak zwykle, w plazmie kurzej dodając przy tym wyciągu zarodkowego w płynie Ringera. W doświadczeniu użyto kulek żółtkowych z jamy podzarodkowej i z jej dna, tj. z masy żółtkowej.

Z obawy przed szkodliwym wpływem światła poniechaliśmy zamiaru robienia zdjęć filmowych wymagających intensywnego oświetlania, ograniczyliśmy się do fotografowania w odstępach czasu wynoszących godzinę i 35 minut. Metoda ta pozwoliła nam udowodnić, że komórki tworzą się nie z innych komórek, lecz niewątpliwie powstają z kulek żółtka.

Zanalizujemy tutaj dwa pierwsze zdjęcia. Obu tych zdjęć dokonano nie tylko z tego samego pola widzenia, lecz i z tej samej długości ogniskowej, czego dowodem jest fakt, że drobniutkie ziarenka między dwiema kulkami, jak też i inne ziarenka są widoczne na obydwóch zdjęciach, a przecież takie malutkie ziarenka powinny by zniknąć nawet przy najmniejszym poruszeniu śruby mikrometrycznej. Tak więc różnice między pierwszym a drugim zdjęciem tłumaczą się nie zmianą długości ogniskowej, jak utrzymywali nasi krytycy, ale powstawaniem komórki z kulki żółtkowej.

Na zdjęciu pierwszym w prawym rogu dostrzegamy trzy kulki żółtkowe bez jakichkolwiek śladów jąder. Nieco w lewo od środka leży komórka-kulka zawierająca ziarnistą protoplazmę, prawie jednolite jądro i jąderko.

Po godzinie i 35 minutach na zdjęciu drugim zauważamy duże zmiany: rozwój jednej kulki doszedł już do stadium uformowania się zrębu lininowego i jest ona o wiele większa niż na zdjęciu pierwszym. Druga z kulek, sądząc z większych rozmiarów zawartych w niej ziarenek, zaczęła się rozwijać wcześniej od innych i doszła już do stadium „komórki z jądrem i jąderkiem" całkowicie przypominającej komórkę widzianą na pierwszym zdjęciu. Wreszcie trzecia kulka żółtkowa pozostała bez zmian, nie rozwinęła się. Przy barwieniu tej hodowli, hematoksylina zabarwiła

ziarnistą protoplazmę i jąderko, a pozbawione chromatyny jądro młodej komórki i zrąb lininowy zabarwiły się eozyną.

Zadaniem M. Tieplakowej było wyjaśnienie, jak się skupia substancja jądrowa w rozwijającej się kulce żółtkowej i jak się tworzy jądro. Polecenie to zostało starannie wykonane i opisane w jej pracy pt. „Obserwacje nad zmianą struktury kulek żółtkowych zarodka kurzego przy stosowaniu reakcji Feulgena".

Tieplakowa wykazała w swej pracy, że „w stadiach rozwoju zarodka kurzego w czasie inkubacji, trwającej od trzech do dwudziestu czterech godzin, w pobliżu zarodka, tuż pod jamą podzarodkową i obok zarodkowego wału, skupiają się w kulkach żółtka drobne ziarenka, które w środku zlewają się w pęcherzyki rozmaitej wielkości, czyli tworzą różne stadia zrębu lininowego, opisanego przez Lepieszynską. Ta ziarnistość i tworzące się wewnątrz niej pęcherzyki wykazują ujemną reakcję Feulgena, zabarwiają się zaś zielonym barwnikiem plazmatycznym, co dowodzi, że nie ma w nich kwasu tymonukleinowego.

Kulki żółtkowe, pochodzące z jamy podzarodkowej zarodka kurzego, w stadium inkubacji trwającej 36 godzin mają większe rozmiary, nie posiadają zrębu lininowego, lecz formują się już w nich jądra, w których można dostrzec chromozomy. Takie kulki żółtkowe wykazują dodatnią reakcję Feulgena, co jest dowodem, że mamy tutaj już rzeczywiste jądra zawierające kwas tymonukleinowy".

Tak więc, na podstawie przytoczonego materiału doświadczalnego można wyciągnąć oczywisty wniosek, że komórki rozwijają się z kulki żółtka.

Jakiż jest udział tych komórek w budowie zarodka? Hertwig sądzi, że komórki te, nazwane przezeń żółtkowymi, uczestniczą w budowie entodermy, wewnętrznego listka zarodkowego. Nasze obserwacje dokonane na skrawkach zarodka w stadium tworzenia się wewnętrznego listka zarodkowego całkowicie potwierdzają zdanie Hertwiga. Widzieliśmy wyraźnie, jak się tworzy entoderma z kulek żółtkowych w różnych stadiach ich rozwoju. Z początku te komórki - kulki leżą luźno w listku zarodkowym, każda przedkomórka czy komórka znajduje się w pewnej odległości od innych. Niektóre z tych kulek już całkowicie uformowały się w komórki, inne znajdują się jeszcze w stanie przedkomórkowym.

Po zbadaniu powstawania komórek z tych kulek żółtka, które wypadły z masy żółtkowej do jamy podzarodkowej i które stanowią materiał do budowy wewnętrznego listka zarodkowego, przystąpiliśmy do badania rozwoju kulek żółtka, leżących między dwoma listkami zarodkowymi, czyli mających inne warunki rozwoju. Kulki te — jak wyjaśniliśmy —

rozwijają się inaczej, powstają z nich nie pojedyncze komórki, lecz cały zespół komórek, czyli cała wysepka krwiotwórcza.

Jak wiadomo, na temat pochodzenia tych krwiotwórczych wysepek panuje w literaturze zupełny chaos i sprzeczność zdań oraz brak zupełnie dokładnych danych doświadczalnych.

Nasze doświadczenia przeprowadzone na różnorodnym materiale przy pomocy rozmaitych metod dają wyraźny obraz powstawania wysepek krwi i naczyń z kulek żółtkowych, a elementów krwi z poszczególnych ziarenek żółtka.

Rozpatrzmy teraz kilka różnych stadiów rozwoju kulki żółtka aż do całkowicie sformowanego i napełnionego krwią naczynia. Wszystkie zdjęcia były robione przy takim samym powiększeniu w różnych stadiach rozwoju zarodka. Zauważymy tutaj, jak zmienia się i rośnie kulka żółtkowa, jak z początkowego stadium przechodzi w stadium syngranulii (zespolonych ziarenek) z nowo powstałą cieniutką ścianką naczynia. Potem kulka przechodzi w syncytium, następnie w stadium rozpoczynającego się oddalania się poszczególnych komórek leżących na powierzchni, rozchodzenia się wszystkich komórek połączonych jeszcze ze sobą mostkami, które później rozluźniają się, aż wreszcie mamy przed sobą normalne naczynie krwionośne wypełnione krwią.

Jakkolwiek przekonywający jest obraz wszystkich stadiów przejściowych od kulki żółtka do wysepki krwiotwórczej a od wysepki do naczynia krwionośnego wypełnionego krwią, niemniej jednak uznaliśmy za niedostateczne poprzestanie tylko na preparatach histologicznych różnych stadiów rozwoju zarodka; należało sprawdzić otrzymane dane w hodowli in vivo. W hodowli zarodka po inkubacji trwającej jedną dobę udało się nam stwierdzić powstawanie wysepek krwiotwórczych z kulek żółtka. Mieliśmy w badanym materiale wyłącznie kulki żółtkowe, a po dobie widzieliśmy już uformowane wysepki krwiotwórcze. Miały one kształt soczewicy. Ze skrawków widać, że składały się one z komórek powstających z ziarenek żółtka i znajdujących się na rozmaitych stadiach rozwoju.

Zagadnienie pochodzenia wysepek krwiotwórczych z kulek żółtka jest tak nowe i tak doniosłe, że postanowiliśmy dowieść prawdziwości naszych obserwacji w sposób jeszcze bardziej przekonywający, śledząc przy pomocy specjalnego mikroskopu (ultraopak) cały ten proces na żywym obiekcie w warunkach normalnego rozwoju zarodka.

W tym celu należało opracować zupełnie nową metodykę badania tego procesu.

Ażeby móc obserwować rozwój zarodka pod mikroskopem, trzeba było skonstruować specjalny termostat, w którego pokrywie znajduje się okrągły otwór na szalkę Kocha, a wewnątrz ruchomy stolik z kremalierą. Na stoliku stoi szalka Kocha z jajem do połowy oswobodzonym ze skorupy. Jaje pokrywa mika wklejona brzegami do serwetki z cienkiej gumy w ten sposób, że jej brzegi zwisają poza skorupę jaja i przykrywają hermetycznie całe jaje.

Obserwacji dokonywano na różnych stadiach rozwoju jaja. Bardzo cenne wyniki dała obserwacja jaja o 8-dniowej inkubacji. W tym okresie widzimy naczynie wypełnione poruszającą się krwią. Obserwujemy naczynie, w które wpada sześć drobnych naczyń nie zawierających krwi; tylko w jednym z nich widzimy kilka komórek krwi znajdujących się w ruchu.

Każde z tych pustych naczyń wychodzi z kulki żółtka w tym czy innym stadium rozwoju wysepki krwi. Jedna kulka żółtkowa zawiera duże ziarenka, inne kulki — drobniejsze. Zwiększenie ziarenek rozpoczyna się na obwodzie kulki. Im większe są ziarenka, tym większa jest też kulka.

Badając krok za krokiem na żywym obiekcie zmiany kulek żółtka przylegających do ścianek naczynia lub też znajdujących się tam, gdzie się zaczyna puste naczynie, możemy obserwować następujące zjawisko. Kulka zawierająca nieco większe ziarna i sama nieco większa od innych, zmienia się w oczach obserwatora, poczynając od obwodu. Ziarenka wciąż zwiększając się od obwodu ku środkowi stopniowo zaczynają przybierać czerwone zabarwienie, na skutek gromadzenia się w nich hemoglobiny. Gdy rozmiary kulki żółtkowej już bardzo wzrosły i zabarwienie jej stało się podobne do koloru krwi, widzimy, że zaczynają się oddzielać pojedyncze komórki z ciemnym punktem w środku i z błyszczącą jednolitą warstwą powierzchniową. Prawdopodobnie mamy tu młodą komórkę erytroblast, który przenika do pustego naczynia, a następnie i do dużego naczynia.

Na zdjęciu fotograficznym wspomniane puste naczynia bardzo przypominają obraz wyżej opisanego stadium ośmiodniowej inkubacji. Tu też mamy puste naczynia, wpadające do większych naczyń, a biorące początek od kulek żółtkowych różnej wielkości.

Kiedy robimy skrawki z zarodka po inkubacji trwającej półtorej doby, tj. w okresie rozpoczynającego się tworzenia naczyń, możemy obserwować szereg ciekawych zjawisk, które całkowicie potwierdzają nasze obserwacje in vivo. Obserwacje takie na żywym obiekcie dają możność lepszego zrozumienia i wytłumaczenia preparatów histologicznych. Na zdjęciach

zrobionych z takich preparatów mamy kulki normalne z drobną ziarnistością i kulki większych rozmiarów z większymi ziarenkami. Możemy tu obserwować moment przejścia jednej kulki z masy żółtkowej do pustego naczynia, podczas gdy druga kulka leżąca obok, pozostając jeszcze na niższym stopniu rozwoju, zachowuje drobną ziarnistość.

Wszystkie ostatnio podane obserwacje wyjaśniają nam pochodzenie pustych naczyń. Było to dotychczas zjawisko zagadkowe, zupełnie niezrozumiałe. Jeżeli bowiem naczynia tworzą się, jak tego dowodzą obserwacje, z kulek żółtka i krew pojawia się w naczyniu dopiero wtedy gdy kulka żółtkowa zmienia się w wysepkę krwi i w niej pojawia się krew, to w czasie tworzenia się krwi w wysepce naczynie powinno być puste aż do chwili wytworzenia się krwi z nowej kulki żółtka.

Wszystkie nasze doświadczenia w tym kierunku, sprawdzone możliwie dokładnie za pomocą różnych metod, dają ostatecznie możność wyciągnięcia wniosku, że wysepki krwi i naczynia krwionośne rzeczywiście formują się z kulek żółtkowych, że więc nie mają racji Danczakowa i Maksimow, którzy bardzo stanowczo utrzymywali, że pierwsze zawiązki wysepek krwi zaczynają się tworzyć na początku drugiego dnia w listku środkowym. Ich pomyłka polega na tym, że rozpoczynali oni swoje badania nie od pierwszych momentów tworzenia się wysepek krwi, ale wtedy, gdy te już dawno się uformowały, gdy my kończyliśmy już prawie swoje obserwacje.

Dokonywaliśmy też obserwacji na sztucznie zapłodnionych jajach jesiotra, w celu zbadania najwcześniejszych stadiów rozwoju komórki jajowej, nawet jeszcze przed jej zapłodnieniem. Ustaliliśmy przy tym, że jaje przebywa w swoim rozwoju stadium monery, w którym nie ma jeszcze jądra. Śledziliśmy potem, jak w jaju wytwarza się jądro komórkowe i jak przebywa ono w swoim rozwoju te same stadia co i komórka tworząca się z kulki żółtka, a mianowicie stadium jądra protoplazmatycznego, stadium sfery promienistej, formowania się zrębu lininowego i wreszcie stadium jądra normalnego.

Engels daje następujące określenie życia: „życie jest to sposób istnienia ciał białkowych, którego **istotnym momentem jest nieustanna wymiana materii z otaczającą te ciała przyrodą zewnętrzną, przy tym wraz z przerwaniem tej wymiany materii przerywa się i życie, co prowadzi do rozpadu białka**“ [4] (podkreślenie moje — O. L.).

[4] F. Engels, Dialektika prirody, 1944, str. 244.

Nasze dane zdobyte na drodze doświadczalnej, jak też i wnioski teoretyczne mówią, że żywa substancja, to znaczy białko lub protoplazma, nie posiada budowy komórki, lecz zawiera substancję jądrową, tj. kwasy nukleinowe w stanie dyfuzji lub rozpylenia. Substancja ta jest żywa tylko wtedy, gdy wykazuje zdolność do przemiany materii, ponieważ przemiana ta jest nieodzownym warunkiem jej istnienia i rozwoju. Engels pisał: „Jeżeli uda się kiedykolwiek wytworzyć w drodze chemicznej ciała białkowe, to bez wątpienia będą one wykazywały objawy życia, dokonywały przemiany materii choćby nawet były bardzo słabe i krótkotrwałe". [5]

Chemicy nie są jeszcze w stanie wytworzyć żywego białka w laboratorium, nie możemy więc dokonywać na nim doświadczeń, lecz ta okoliczność w żadnym razie nie powinna nas krępować i stanowić przeszkody w naszych pracach doświadczalnych, zmierzających do poznawania substancji żywej i jej rozwoju.

Żywa protoplazma istnieje w przyrodzie, znajduje się w każdym organizmie, jak twierdzi wielu uczonych. Substancję żywą napotykamy w każdej komórce, a nawet poza komórkami.

Organizm nie stanowi sumy komórek, lecz jest złożonym układem zawierającym nie tylko komórki, lecz także żywą substancję, która nie posiada formy komórkowej. Między wszystkimi częściami organizmu zachodzi wzajemne uzależnienie wiążące te części w jedną całość, w której części zależą od całości, a całość od części, wszystko zaś razem stanowi jedność z otaczającą je przyrodą zewnętrzną.

Wychodząc z tych założeń teoretycznych i uwzględniając prawidłowości związane z prawem biogenetycznym Müllera-Haeckla o rekapitulacji w ontogenezie tych procesów, które zachodziły w filogenezie, postanowiliśmy poznać na drodze doświadczalnej rozwój żywej substancji i procesy kształtotwórcze zachodzące w żywej protoplazmie. Chodziło tu o protoplazmę z komórek organizmów stojących na możliwie niskim szczeblu drabiny filogenetycznej, a zwłaszcza o protoplazmę organizmów posiadających jak największą zdolność regeneracji oraz jak największą energię potencjalną w protoplazmie i w jądrze komórkowym.

Wielu uczonych, jak Nusbaum, Verworn, Balbiani, Hoefer i inni wykazało, że u wymoczków, korzenionóżek i promienic części protoplazmy nie zawierające jądra ginęły, natomiast protoplazma z jądrem żyła, a nawet regenerowała , tworząc nowy organizm.

Nasze doświadczenia w dziedzinie regeneracji komórek, o których jest mowa w tej pracy, dają wyniki zupełnie odrębne od wyników otrzyma-

[5] F. Engels, Dialektika prirody, str. 244.

nych przez wyżej wymienionych uczonych. Nasze prace dotyczyły zagadnienia rozwoju takich cząstek protoplazmy, które nie posiadały ukształtowanego jądra komórkowego, lecz tylko substancję jądrową w stanie dyfuzji lub rozpylenia.

Tak więc, zagadnienie regeneracji komórek po zniszczeniu ich struktury, zagadnienie procesów kształtotwórczych w protoplazmie nie mającej jądra jest nowym zagadnieniem, a nie powtórzeniem dawnego. Nie można wysuniętego przez nas problemu porównywać i mieszać z nienaukową fantazją Paracelsusa na temat „otrzymywania żab i ryb ze zgniłej wody", jak to robią Kolcow, Nawaszin, Tokin i inni. My stawiamy bowiem zagadnienie powstawania najprostszych komórek a także wirusów i bakterii z substancji żywej, a nie zagadnienie powstawania organizmów o wysokim stopniu organizacji.

Wybraliśmy do tych doświadczeń stułbię, która stoi na niskim szczeblu drabiny filogenetycznej i posiada maksymalną zdolność do regeneracji.

Najbardziej sprzyjającym okresem do badań nad rozwojem żywej substancji, otrzymanej z ciała stułbi, jest okres rozmnażania płciowego, tj. okres, kiedy możemy otrzymać komórki płciowe zawierające kulki żółtka. Są to miesiące październik, listopad i grudzień.

Metodyka tej pracy była następująca. Miażdżono w moździerzu dwadzieścia stułbi, do otrzymanej masy dodawano osiem kropel przegotowanej wody, nasyconej powietrzem za pomocą wstrząsania. Tę mieszaninę wirowano, płyn dośrodkowy zlewano, a osad znów rozcierano, dodawano odlanego płynu i znowu wirowano. Przed rozcieraniem stułbie były oczyszczane od pasożytów pod mikroskopem.

Płyn wzięty z wirówki umieszczano na szkiełkach nakrywkowych albo na kawałkach miki i dla otrzymania zdjęć pod mikroskopem przykrywano specjalnymi szkiełkami z cylindrycznym wgłębieniem, ponieważ nie można używać tutaj szkieł z owalnym wgłębieniem, gdyż dają one odblask przy filmowaniu. Jedną część tak przygotowanej hodowli użyto do filmowania, drugą do obserwacji pod mikroskopem, trzecią, nieco podsuszoną, utrwalono i barwiono zielenią jasną i karminem boraksowym. Utrwalania dokonywano według Smitha. Ponieważ filmowanie miało na celu otrzymanie kolejnych ilustracji, a nie otrzymanie filmu, dlatego też zdjęć dokonywano co dwie minuty.

Obserwując tę hodowlę zaraz po posiewie, dostrzegamy zupełnie czyste pole widzenia. Po upływie godziny pojawiają się drobniutkie błyszczące punkciki, wielkości śladu, jaki pozostaje po ukłuciu szpilką. Punkciki te

stopniowo zwiększają się i tworzą się z nich kulki dwu rodzajów: pierwsze zupełnie jednolite i jasne i drugie o kolorze pomarańczowym. Nie mamy tu żadnych innych ukształtowanych elementów, które przypominałyby swoim wyglądem komórki. Kulki pomarańczowe całkowicie rozpuszczają się w ksylolu lub w alkoholu. Co zaś do kulek bezbarwnych, to te zabarwiają się na zielono zielenią metylową lub karminem boraksowym, a w niektórych można dojrzeć bardzo drobne ziarenka zabarwione karminem. Kulki te zupełnie są pozbawione jądra komórkowego, nie możemy bowiem substancji jądrowej w stanie rozpylenia w żadnym razie uważać za jądro.

Analiza ta pozwala nam stwierdzić, że mamy przed sobą kulki protoplazmy bezjądrowej, bowiem tylko niektóre z nich zawierają niewielką ilość rozpylonej substancji jądrowej.

Stwierdziwszy, że kulki ścinają się pod działaniem taniny i alkoholów, ustaliliśmy tym samym białkową naturę tych kulek.

Z momentem dotarcia taniny do obiektu naszej obserwacji kulki zaczynały się ścinać, dając niteczki. Ścinały się one również pod działaniem alkoholu. Można z całą pewnością twierdzić, że kulki bezbarwne mają cechy białka, kulki pomarańczowe zaś — cechy tłuszczu. Powstaje teraz pytanie: czy są one żywe, czy też nie?

Kulki, przy zabarwieniu ich błękitem metylenowym w rozczynie 1/5000, pozostają bezbarwne, lecz w miarę procesu podsychania i obumierania — zabarwiają się coraz mocniej.

Przy dokonywaniu zdjęć filmowych umieszczaliśmy początkowo nasze kulki protoplazmatyczne w warunkach nie sprzyjających ich rozwojowi, ponieważ środowiskiem zewnętrznym była dla nich czysta woda z kranu, bez żadnej pożywki. Nic przeto dziwnego, że kulki nie rozwijały się do końca, lecz ginęły zanim rozpoczął się ich podział. Wobec tego postanowiliśmy dać naszym koacerwatom lepsze warunki rozwoju: zamiast wody zaczęliśmy je umieszczać w środowisku zawierającym części pożywne; środowisko takie stanowił wyciąg z oczlików (Cyclops) wyjałowiony przez filtr Chamberlanda. Użyliśmy tego wyciągu dlatego, że stułbie żywią się oczlikami.

Nasze koacerwaty protoplazmatyczne umieszczone w nowych, bardziej sprzyjających warunkach rozwoju i obserwowane przy optymalnej temperaturze 23^0 pozostają przy życiu i po 24 godzinach rozwijają się w komórki, które przed podziałem są ogromnie ruchliwe i czynne, potem zaczynają się szybko dzielić drogą amitozy i po upływie doby — z jednego

koacerwatu, otrzymanego z komórek stułbi, tworzy się duża kula (morula) zawierająca 30 — 35 komórek.

Cały ten proces utrwaliliśmy w postaci zdjęć filmowych dokonywanych w ciągu doby.

Zachowanie się tych kulek i ich rozwój mówią o ich czynnościach życiowych. Są one żywe.

Należy wspomnieć jeszcze o jednej bardzo ciekawej obserwacji: o wpływie środowiska zewnętrznego na te kulki.

Jeżeli kulki są wzięte w czasie rozmnażania płciowego i pochodzą z sytych stułbi, to przy wszelkich powtórzeniach doświadczeń rozwój kulek odbywa się w jednym kierunku. Jeżeli jednak weźmiemy kulki z stułbi w stadium represji albo po 3 — 4 dniach głodówki zwierzęcia, to proces rozwojowy pójdzie inną drogą. Kulki zmniejszają się i rozpadają, w hodowli pojawiają się drobnoustroje, co nie zachodzi w wypadku formowania się komórek.

Na zdjęciach filmowych można prześledzić cały proces powstawania jądra: z początku widzimy maleńki, błyszczący punkcik, który stopniowo rośnie i w końcu staje się jądrem.

Doświadczenia te całkowicie obalają teorię genetyków formalnych o niezmienności jądra komórkowego i genów. Jeżeli w naszych oczach odbywa się rozwój jądra, to jak można mówić o niezmienności chromozomów i genów!

Ponadto obserwacje te stawiają przed nami inny jeszcze ważny i ciekawy problem, posiadający duże znaczenie praktyczne dla medycyny. Jest to zagadnienie regeneracji komórek, zagadnienie roli substancji żywej w procesie gojenia ran. Każda rana narusza całość wielu komórek, a więc pociąga za sobą wydzielanie żywej substancji. Trzeba wyjaśnić, jaka jest rola i znaczenie żywej substancji w procesie gojenia się rany oraz we wszystkich procesach, w których mamy do czynienia z regeneracją tkanek.

W literaturze zagranicznej, z którą się zaznajomiłam, a która omawiała zagadnienie leczenia ran, spotkałam w większości wypadków metafizyczne podejście do badania tak ważnej sprawy, albo samą empirię bez podstaw teoretycznych.

Przy gojeniu się ran przypisuje się duże znaczenie roli nacieku, lecz nie ma dokładnie opracowanego testu rozwoju nacieku przy fizjologicznym gojeniu się ran, nie ma przeto możności porównania patologicznego stanu rany z normalnym przebiegiem gojenia się.

M. Epsztejn mówi, że na piąty, szósty dzień po zranieniu pojawiają się we krwi i w surowicy specjalne substancje (regeneracyjne), lecz co to są za substancje — nie wiadomo.

Dlatego też jest rzeczą nader ważną zbadanie wszystkich zmian zachodzących w komórkach, w tkankach, we krwi, która wylała się do rany, oraz w produktach rozpadu komórek, ażeby wyjaśnić, czym są substancje regeneracyjne pomagające w gojeniu się rany. Czy nie są to właśnie produkty zniszczonych komórek, tkanek i krwi i jaką odgrywają one rolę w procesie regeneracji komórek podczas gojenia się rany?

Idąc w obranym kierunku powinniśmy jak najstaranniej zbadać produkty zniszczonych komórek i nie zapominać, że jeżeli nie wiemy jeszcze, czy następuje regeneracja zniszczonych przy zranieniu komórek, to wcale nie znaczy, iż się tego nigdy nie dowiemy. Ażeby się tego dowiedzieć, konieczne jest jak najstaranniejsze poznanie procesu zniszczenia komórek jak też tego, co się dzieje z komórką po jej rozpadzie pod wpływem rozmaitych czynników zewnętrznych, np. po przyłączeniu się do niej substancji jądrowej, a nawet kwasów nukleinowych. Czy w tych warunkach produkty rozpadu nie stają się zdolne do rozwoju?

Dla zbadania procesu gojenia się ran jest rzeczą konieczną przeprowadzenie szeregu badań nad zagadnieniami szczegółowymi, mianowicie:

1. Jaka jest rola wylewu krwi do rany, czy przyspiesza on, czy też powstrzymuje proces gojenia się rany?

2. Co się dzieje z tą krwią, jakim zmianom ulega ona w procesie gojenia się rany?

3. Jak wpływa krew, wylana przy zranieniu, na otaczające ranę komórki i tkanki, jak się zmieniają te komórki pod jej wpływem?

4. Czy należy usuwać krew z rany, czy też przeciwnie, należy jej jeszcze dodawać?

5. Jaki jest wpływ produktów rozpadu krwi na pokrywanie rany nabłonkiem?

6. Czy produkty rozpadu komórek krwi i innych komórek służą tylko jako pożywka dla innych komórek, czy też jest to żywa substancja zdolna do przemiany materii, a więc do rozwoju i do tworzenia nowych komórek?

Co udało się nam zrobić w tym kierunku przy badaniu roli substancji żywej w procesie gojenia się rany?

Przede wszystkim śledziliśmy proces gojenia się szeregu ran z godziny na godzinę i z dnia na dzień do ósmego dnia włącznie przy normalnym przebiegu gojenia bez żadnych zabiegów leczniczych. Takiego testu jeszcze

dotąd nikt nie opracował. Posługując się naszym wzorem możemy porównywać z nim proces gojenia się ran przy wszelkich innych warunkach, dla każdego stanu organizmu, jak też dla różnych sposobów leczenia.

Następnie badaliśmy nigdzie dotąd nie opisane w literaturze zmiany, jakie zachodzą we krwi, która się wylała do rany, jej wpływ na proces gojenia się oraz na przylegające do rany komórki i tkanki. Zagadnienie wpływu krwi na przebieg procesu gojenia się ran stanowiło główne zagadnienie tej części naszych badań.

Nasze badania ustaliły, że zachodzi istotny związek między wylewem krwi, a stopniem rozwoju nacieku. Jeżeli mamy do czynienia z obfitym wylewem krwi do rany, to tam, gdzie jest krew, będzie duży naciek, a tam gdzie nie ma krwi, tam nie będzie i nacieku. To zjawisko daje się zauważyć prawie w każdym preperacie i niewątpliwie przemawia na korzyść tego, że krew wylana do rany wywiera duży wpływ na przebieg procesu gojenia się.

W ciągu pierwszych godzin krew ta wsiąka między komórki i tkanki, ścina się, wydziela surowicę i drobną ziarnistość, która pokrywa powierzchnię rany, wsiąkając również pomiędzy komórki.

Histiocyty znajdujące się we krwi i obok naczyń pochłaniają tę ziarnistość pochodzącą z krwi i przybierają morfologiczny wygląd tucznych komórek.

W dwadzieścia godzin po zranieniu widzimy na tym samym preparacie tuczne komórki wypełnione drobną ziarnistością oraz takie same komórki zaczynające rozpadać się na ziarenka. Sylwetka komórki zachowuje się i można dostrzec, że ziarenka wytworzyły się właśnie z tucznych komórek. Na preparacie obserwujemy również ziarnistość rozsianą pomiędzy komórkami. Istnienie w tym samym preparacie stadiów przejściowych — od tucznych komórek do wolnych ziarenek — pozwala przypuszczać, że ziarnistość ta wytworzyła się właśnie z tucznych komórek, że mamy podstawę do traktowania jej jako produktu rozpadu komórek.

Jakież są dalsze losy tych ziarenek?

Jeżeli sporządzimy rozmaz w dwie godziny później z nacieku, to zobaczymy w nim mnóstwo ziarenek różnych rozmiarów, od najdrobniejszych do największych, nieraz dochodzących do wielkości jądra limfocytu. Można tu również ujrzeć duże jądra otoczone cieniutką warstewką protoplazmy. Spotykamy tu wreszcie w dużej ilości rzeczywiste limfocyty.

Mamy więc wszystkie stadia przejściowe od najdrobniejszej ziarnistości, która powstała z krwi i z tucznych komórek, aż do limfocytów.

Wszystkie te stadia przejściowe od drobnej ziarnistości do limfocytów pozwalają przypuszczać, że ziarenka te nie są niczym innym, jak tylko produktem rozpadu komórek. Jest to substancja żywa, która się rozwija i która w końcu daje komórkę biorącą z kolei udział w tworzeniu tkanki łącznej.

Koncepcję naszą nazwał Rumiancew „zuchwałą", lecz nie powinna ona odstraszyć tego, kto się nie lęka rozstania z dawnymi poglądami.

Po prześledzeniu powstawania komórek z koacerwatów protoplazmatycznych, wydzielonych z komórek stułbi, a następnie dzielących się na 20—25 komórek, nie lękamy się postawienia hipotezy, a właściwie badania prawidłowości rozwoju substancji żywej, którą wydzielają komórki przy zranieniu już nie stułbi, lecz wielokomórkowego organizmu.

Po zbadaniu tych faktów możemy dojść do wniosku, że rozmnażanie komórek podczas gojenia się ran odbywa się nie tylko przez podział komórek i ich wędrówki z naczyń, ale też przez tworzenie się nowych komórek z substancji żywej, która się wydzieliła przy zniszczeniu i rozpadaniu się komórek w postaci bardzo drobnej ziarnistości.

Znaczenie wylewu krwi do rany dla procesu jej gojenia się nie ogranicza się tylko do wpływu jej ziarenek na wędrowne komórki jako źródła tworzenia się ziarnistości jądrowej, z której potem powstają limfocyty, lecz wylew krwi bez wątpienia oddziaływa także na przyspieszenie procesu tworzenia się tkanki łącznej i nabłonka na powierzchni rany.

W kwestii pochodzenia włókien klejorodnych istnieje dużo różnych przypuszczeń. Na naszych preparatach pochodzących z różnych stadiów gojenia się ran obserwujemy co następuje: z początku krew wydziela surowicę i jednolitą masę składającą się z ziarnistości jądrowej. Oprócz masy tych drobnych ziarenek widzimy tu również ziarnistość cytoplazmatyczną. W późniejszym stadium spostrzegamy składające się z ziarenek włókna, a także większe ziarna jądrowe.

Po 5 godzinach widzimy już nie wcześniejsze formy włókien ziarnistych, lecz jednolite włókna klejorodne, a pomiędzy nimi zamiast okrągłych jąder, dużą ilość fibrocytów z podłużnymi jądrami i nieznaczną ilość jeszcze zachowanych jąder okrągłych.

W 20 godzin po zranieniu obserwujemy komórkowe pochodzenie włókien klejorodnych — z histiocytów, które fagocytują pozostałe jeszcze w całości czerwone ciałka krwi, przetrawiają je i stają się ziarniste. Histiocyty takie następnie zaczynają się rozpadać i wydzielać z siebie ziarenka. Inne znów histiocyty zmieniają swój kształt i z okrągłych ko-

mórek przeobrażają się w komórki wydłużone z wypustkami. Że tworzące się na nowo fibrocyty pochodzą z histiocytów, dowodzą tego pozostałe w nich resztki nie przetrawionych czerwonych ciałek krwi.

Tak więc z naszych obserwacji wynika, że krew przyśpiesza i pomaga rozwojowi komórek i tkanki łącznej, a więc przyśpiesza proces gojenia się ran.

Opierając się na tym zaproponowałam leczenie ran krwią, oświadczając, że konieczne jest kliniczne sprawdzenie skuteczności takiego leczenia. W 1942 r. w piśmie „Medicinskij Rabotnik“ ukazał się artykuł pt. „Gemopowiazki“ (Krwiste bandaże), w którym autor artykułu — chirurg, mówi o tym, jak stosował w szpitalu wojskowym leczenie ran krwią, a także o tym, że metoda ta w porównaniu z innymi okazała się najbardziej skuteczna.

Zakończenie

Cóż nam dają wyżej opisane doświadczenia, na czym polega ich znaczenie?

Stalin pisze: „...według metody dialektycznej, proces rozwoju należy rozumieć nie jako ruch wirowy, nie jako zwykłe powtarzanie się tego, co już minęło, lecz jako ruch postępowy, jako ruch po linii wznoszącej się, jako przejście od dawnego stanu jakościowego do nowego stanu jakościowego, jako rozwój od prostego do złożonego, od niższego do wyższego“.[6] Otóż ten proces przechodzenia od starych form do nowych, od niższych do wyższych obserwowaliśmy wciąż w naszym doświadczeniu.

Obserwowaliśmy, w jaki sposób z najdrobniejszych ziarenek o charakterze jądrowym powstają nowe komórki.

Te wszystkie dane zdobyte w drodze doświadczeń są z gruntu sprzeczne z założeniami Virchowa i jego zwolenników, z założeniami, które już przeżyły swój wiek i są przestarzałe. Założenia te tylko powstrzymują postęp nauki i dlatego duże znaczenie posiada ten fakt, że obalamy twierdzenie Virchowa nie gołosłownie, lecz na podstawie dowodów eksperymentalnych.

Virchow utrzymuje, że komórka pochodzi tylko od komórki, my zaś na podstawie doświadczeń dowodzimy, że komórki powstają nie tylko na drodze podziału z innych komórek, lecz rozwijają się również z żywej substancji oraz, jak o tym mówi artykuł O. P. Lepieszynskiej [7], z białka.

[6] Historia WKP(b). „Książka i Wiedza“ 1949, str. 121.
[7] Artykuł O. P. Lepieszynskiej drukuje się w niniejszym numerze M. W.

Virchow twierdzi, że „poza komórką nie ma nic żywego", my zaś udowodniamy, że o wiele niżej stojąca żywa substancja i białko są żywe i zdolne do rozwoju aż do stadium komórki. Komórki powstają nie tylko na drodze podziału form poprzednio istniejących, lecz także z rozwoju form niekomórkowych. Należy tu również podkreślić, że sam podział komórek winien być zanalizowany teoretycznie w świetle nowych faktów. Twierdzimy, że i tu zachodzi rozwój, że komórki pochodne mogą się rozwijać z protoplazmy, a dopiero później tworzą się z nich struktury gwiaździste właściwe środkowej części komórek.

Virchow twierdzi, że „organizm jest sumą komórek", wszystkie zaś nasze doświadczenia mówią, że organizm nie jest sumą komórek, lecz złożonym układem, w skład którego wchodzą nie tylko komórki, lecz i żywa substancja, nie posiadająca formy komórek. Organizm stanowi jedność, w której wszystkie części zależą od całości, całość zaś zależy od części, a wszystko razem wzięte zależy od środowiska przyrodniczego, pozostającego poza całością organizmu.

W. Sorokin [8] ze szczególną wyrazistością dowodzi bezpodstawności wyżej wspomnianego twierdzenia Virchowa. Wykazuje on, że komórka mięśniowa i jej zmiany funkcjonalne zależą od środowiska zewnętrznego, oddziaływującego przez układ nerwowy organizmu. Tak więc, obalając idealistyczną teorię powstawania komórek, stworzyliśmy nową teorię dialektyczną i materialistyczną, głoszącą, że każda komórka rozwija się z żywej materii.

Doświadczeniami swoimi wykazaliśmy, jak wielka jest rola substancji jądrowej, kwasów nukleinowych. Tak np. dowiedliśmy, że kulka protoplazmy nie może się rozwijać o ile nie ma w niej rozpylonych lub nawet rozpuszczonych kwasów nukleinowych. O ogromnym znaczeniu kwasów nukleinowych i ich roli w procesach chemicznych, prowadzących do powstawania nowych form i tworzenia się żywej substancji w komórkach, mówi obszerniej W. Kriukow. [9]

Wykazaliśmy, że ziarenka, jakie tworzą się przy rozpadzie komórek, wytwarzają nową jakość, nowe komórki. Prof. Ławrow z Rostowa miał tu u nas, niedawno, na Zjeździe Histologów w Laboratorium Cytologicznym, odczyt, w którym mówił o olbrzymiej roli ziarnistości jądrowej w tworzeniu się, rozwoju i wzroście guzów rakowych.

[8] W. I. Sorokin, Skieletno-myszecznaja kletka i jejo żizniediejatielnost' w ciełostnom organizmie w zawisimosti ot nierwnych wlijanij. Izwiestia Akad. Nauk SSSR, Seria biołogiczeskaja, 1950, nr 5, str. 125—133

[9] W. G. Kriukow, Rol nukleinowych kisłot w biołogiczeskich formoobrazowatielnych processach, tamże, str. 110—124.

Prace prof. Ławrowa i prace naszego współpracownika, B. Michina, wykazują, że rozmnażanie komórek odbywa się nie tylko drogą mitozy, amitozy lub pączkowania, lecz również w ten sposób, że komórki wyrzucają większą ilość substancji jądrowej, z której powstaje wiele nowych komórek.

Zaobserwowane przez nas prawidłowości odkrywają szerokie horyzonty przed nowym pojmowaniem zagadnienia szybkiego rozmnażania się bakterii i pierwotniaków oraz zrozumieniem sposobu przejścia jednej formy bakterii w drugą. Te ostatnie procesy zostały opisane przez Bosziana i potwierdziły nasze wyniki na innych obiektach badań, a mianowicie na wirusach i bakteriach.

Odkryte przez nas prawidłowości wyjaśniają również przyczyny szybkiego rozwoju nowotworów złośliwych.

W naszym laboratorium przeprowadzono jeszcze jedną, bardzo ciekawą pracę badawczą w kwestii powstawania komórek z ziarenek. Praca ta dotyczyła procesu rozwojowego w komórce konserwowanej w temperaturze + 4°. Zaobserwowano, że w 24 dniu konserwacji w rogówce wytworzyły się z drobnej ziarnistości nowe komórki, a nawet krew i naczynia. Nadawszy opisowi tej pracy należytą formę literacką przesłaliśmy go prof. Fiłatowowi. Pracę naszą ocenił on przychylnie i napisał: „Jest dziwną rzeczą, że nasze dane w sprawie rozmnażania się komórek w tkankach konserwowanych w temperaturze + 2 do + 4° nie wzbudziły dotychczas zainteresowania wśród patologów i cytologów. Jestem przekonany, że wasza praca wywoła ruch postępowy w tej dziedzinie. Uzyskane przez was wyniki, dotyczące rozwoju naczyń w konserwowanej rogówce są nadzwyczaj ciekawe z ogólnobiologicznego punktu widzenia".

Niestety, praca ta zaginęła w czasie wojny i nie możemy jej obecnie odtworzyć z powodu braku czasu i odpowiedniej ilości pracowników w naszym laboratorium.

Wszystkie wyżej opisane prace o powstawaniu komórek z żywej substancji obalają z jednej strony mechanistyczne założenia idealistów: Virchowa, Weismanna, Mendla i Morgana, z drugiej zaś strony potwierdzają myśli wypowiedziane przez Engelsa, a mianowicie, że „twory bezkomórkowe rozpoczynają swój rozwój od prostej bryłki białka", że „w białku wyróżnicowuje się jądro komórkowe i jąderko", że „gdziekolwiek spotykamy ciało białkowe nie znajdujące się w stanie rozkładu, spotykamy też zawsze objawy życia".

Nad zagadnieniem tym pracujemy już ponad 15 lat i dotychczas nikt jeszcze nie obalił naszych wyników na drodze eksperymentalnej, spotykamy się natomiast, zwłaszcza w ostatnich czasach, z potwierdzeniem naszych wyników (Sukniew, Boszian, Ławrow, Gałustin, Makrow, Niewiedomski, Morozow, Harvey i Gravitz). Prace nasze otwierają przed dalszymi badaniami szerokie horyzonty.

Jeżeli, jak to wykazaliśmy, z drobniutkich części substancji żywej powstają komórki złożonych organizmów, to jest zrozumiałe samo przez się, że bardziej proste komórki, wszelakie mikroorganizmy winny tworzyć się z najdrobniejszych cząstek żywej substancji. Należałoby więc podjąć specjalne badania dotyczące powstawania wirusów, bakterii, pierwotniaków.

O. P. Lepieszynska badając kryształy zetknęła się z zagadnieniem biokryształów. Znowu stanęła przed nami wielka praca mająca na celu zbadanie roli kryształów w powstawaniu życia, w przejściu od materii do istot ożywionych.

Stwierdziliśmy, że substancja żywa rozwija się tylko wówczas, gdy znajdują się w niej rozpylone lub rozpuszczone kwasy nukleinowe, a to pobudza nas do postawienia sobie zadania, zmierzającego do wyjaśnienia roli kwasów nukleinowych w powstawaniu życia i w procesach życiowych.

W trakcie badań nad pochodzeniem komórek zwierzęcych stanęło przed nami równoległe zagadnienie pochodzenia komórek w świecie roślinnym. Rozpoczęliśmy w tym kierunku szereg prac, które jeszcze nie zostały zakończone, które dały już jednak wiele ciekawych wyników.

Tak np. badałam rozwój soku aloesu i przekonałam się, że po dodaniu kwasu nukleinowego z formujących się w tym soku kryształów powstają komórki.

Engels pisał: „Tylko za pomocą obserwacji można wyjaśnić, jak odbywa się proces rozwoju od prostego białka plastycznego do komórki".[10] O. P. Lepieszynska podjęła badania zmierzające do wyjaśnienia powstania komórek z białka plastycznego. Równolegle podjęła ona pracę nad krzyżowaniem białek. Prace te jeszcze nie są zakończone.

Lecz nie możemy poprzestać na tych zagadnieniach, które są w toku opracowywania. Stoi bowiem przed nami nieskończenie wiele tematów i zagadnień związanych z praktycznymi potrzebami medycyny i z kwestią pochodzenia życia na ziemi.

[10] F. Engels, Anty-Dühring, str. 322, wyd. ros. 1948.

Na przykład istotną sprawą jest nie tylko poznanie pochodzenia mikrobów, lecz również poznanie ich źródeł, aby w ten sposób ułatwić walkę z infekcją i z epidemiami.

Stoi przed nami długi szereg zagadnień dotyczących pochodzenia i rozwoju różnych schorzeń. Punktem wyjścia patologii powinno być ujęcie organizmu jako całości, a następnie zbadanie wpływu żywej substancji na rozwój schorzeń.

Kończąc, pragnę wyrazić tutaj głęboką i serdeczną wdzięczność naszemu wielkiemu nauczycielowi, najgenialniejszemu ze wszystkich uczonych, wodzowi postępowej nauki, drogiemu towarzyszowi Stalinowi Jego nauka, każda jego wypowiedź w sprawach nauki stawała się dla nas programem działania, była niezastąpionym oparciem w długiej i niełatwej walce o zwycięstwo zasad materialistycznych w nauce o komórce.

Olga Lepieszynska

O. P. Lepieszynska

Rozwój struktur biologicznych w białku jaja ptasiego

Niniejsza praca jest logiczną konsekwencją tezy Engelsa, tezy, która głosi, że „tylko drogą obserwacji można wyjaśnić, w jaki sposób odbywa się proces rozwoju od prostego białka plastycznego do komórki".

Praca ta jest kontynuacją poprzednich prac Olgi Borysowny Lepieszynskiej dotyczących formowania się komórek z żywej substancji.

Jako materiał wyjściowy dla rozwoju struktur biologicznych wzięliśmy białko jaja ptasiego.

Obserwacje nasze wykazały, że w wyjałowionej kulturze białka jaja kurzego pojawiały się struktury, które poprzez szereg stadiów przekształcały się w prawdziwe żywe komórki. Dla zapewnienia całkowitej jałowości zastosowaliśmy obserwację rozwoju białka w jajach inkubowanych. W ten sposób struktury, które zostaną niżej opisane, rozwinęły się w białku nieotwartego jaja.

Po umieszczeniu jaj w inkubatorze codziennie otwierano nowe jaja, co umożliwiło, przez badanie białka pod mikroskopem, prześledzenie kolejnych stadiów rozwoju powstających struktur, których obecność zauważyła M. W. Kosorotowa.

W czasie makroskopowego badania białka z reguły stwierdza się zbielenie ściśle w tych miejscach, gdzie odbywa się najbardziej intensywny rozwój kultur. Dla osiągnięcia całkowitej pewności, że źródłem pochodzenia tych komórek jest białko, przeprowadziliśmy szereg doświadczeń, wykluczających różne możliwości zainfekowania białka.

Przede wszystkim skontrolowaliśmy przepuszczalność skorupy jaja kurzego przez zamianę treści badanego jaja na agar wysterylizowany. Dwudobowe pozostawienie takiego jaja w środowisku obfitującym w mikroorganizmy nie spowodowało zainfekowania się agaru, nie

spowodowało infekcji nawet dłuższe przetrzymanie takiego jaja w tym środowisku. Wynika z tego, że jeśli skorupa jaja jest cała, to wykluczona jest możliwość zakażenia mikroorganizmami poprzez skorupę.

Mógłby kto sądzić, że mieszamy zjawienie się komórek w białku inkubowanego jaja z możliwą migracją komórek zarodka na obwód jaja. W związku z tym poczyniono doświadczenia z nieinkubowanymi jajami, w których nie można się spodziewać żadnej migracji komórek.

Proces rozwoju komórek w tym wypadku okazał się bardzo powolny, lecz mimo to po pewnym okresie w białku jaj, znajdujących się w pokojowej temperaturze, wykrywano zaawansowane stadia rozwoju form przedkomórkowych i dość znaczną ilość młodych komórek.

We wszystkich tych wypadkach mieliśmy do czynienia jeśli nie z inkubowanymi jajami, to przynajmniej z jajami posiadającymi wielokomórkową tarczkę zarodkową. Prócz tego w zapłodnionym jaju zachodzi zjawisko polispermii, a więc znajdują się w jaju gotowe komórki, z których hipotetycznie mogą powstać właśnie te formy, które spotykamy w białku jaja.

Aby wykluczyć te przypuszczenia, poczyniliśmy doświadczenia z jajami, o których wiedzieliśmy z całą pewnością, że są niezapłodnione. W czasie inkubowania takich jaj rozwój struktur w białku odbywał się znacznie wolniej niż w jajach zapłodnionych, tym niemniej uzyskaliśmy pomyślne rezultaty. Już po dwóch tygodniach w białku zjawiła się duża ilość komórek.

Pozostaje ostatnie przypuszczenie, a mianowicie to, że powstanie w białku form komórkowych zachodzi jeszcze w organizmie kury. Aby wyłączyć i tę możliwość, wykonano doświadczenia po przefiltrowaniu białka, właściwiej roztworu białka, przez filtry Zeissa i Chamberlanda. Doświadczenia wykazały, że filtracja nie przeszkadza rozwojowi w kulturze białka tych samych, co i w poprzednich wypadkach, struktur.

Wobec tego możemy założyć, że jeśli nawet z organizmu kury przechodzą zawiązki przyszłych komórek, to można je uważać za przesączalne.

Na razie nie możemy stwierdzić, czy te przesączalne formy są cząstkami posiadającymi strukturę, czy też są grudkami plastycznego białka przenikającymi przez pory filtru. W każdym bądź razie posiadamy pewne podstawy aby przypuszczać, że obie drogi rozwoju mogą mieć miejsce w naszych eksperymentach, gdyż oprócz wzrostu komórek z zawiązków znajdujących się na granicach widzialności, obserwujemy również formowanie się struktur ze stosunkowo dużych, mikroskopowo jednorodnych, nieupostaciowanych grudek białka.

Doświadczenie z kulturami białka, rozpuszczonego w tym lub innym płynnym środowisku, daje mniej więcej podobny obraz.

Wobec tego, że rozwój komórek w jałowych kulturach lub w białku nieotwartego jaja najczęściej bywa hamowany jeszcze w przedkomórkowych stadiach lub w stadiach młodych komórek, nie posiadających wyraźnie zróżnicowanego jądra, przeprowadzono poszukiwanie źródeł podrażnienia, pobudzających rozwój struktur zarówno jeśli chodzi o przyspieszenie jak i o otrzymanie najdalej idących stadiów rozwoju. Niektóre pobudzające czynniki rozwoju zostały przez nas wykryte.

Tak na przykład, podwyższenie temperatury nawet w tych granicach, które okazują się niedostateczne dla rozwoju zarodka, pozwala komórkom rozwinąć się w białku jaja znacznie prędzej niż w temperaturze niższej.

Zanurzenie jaj w roztworach soli, w roztworze kwasu solnego, w środowiskach zawierających dużą ilość mikroorganizmów, w ultrafiltratach tych środowisk, w roztworze czerwieni obojętnej — stymuluje w sposób zdecydowany rozwój struktur w białku.

Szczególnie silnym stymulatorem z wyżej wymienionych środowisk jest roztwór czerwieni obojętnej, który w ogóle w całym szeregu procesów biologicznych zachowuje się jak stymulator. Bez oddziaływania jakichkolwiek bodźców może nastąpić rozwój w chłodzie, lecz w bardzo długim czasie.

Jednym z silnych stymulatorów są promienie radioaktywne. W szczególności stosowaliśmy naświetlanie brazylijskim sardonyxem i uralskim chalcedonem, posiadającymi radioaktywność, dającą się biologicznie dozować.

Obraz rozwoju w białku, powstający w rezultacie zastosowania wszystkich wyżej wymienionych stymulatorów, dowodzi, że stymulatory te nie charakteryzują się jakimś specyficznym oddziaływaniem, ponieważ mogliśmy we wszystkich wypadkach uchwycić tylko różnicę ilościową (w sensie przyspieszenia), a nie jakościową.

Szczególną uwagę zwraca na siebie czynnik zamrażania z następującym ogrzewaniem jaja. W tym wypadku obserwuje się wyjątkowo duże zmiany rozwoju struktur białkowych. Są one jednakże jakościowo inne od tych, które obserwowaliśmy w poprzednich wypadkach.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa procesy w czasie zamrażania posiadają łączność ze znanym w biologii zjawiskiem, kiedy w przyrodzie, w warunkach naturalnych i w określonych stadiach, nie następuje rozwój bez uprzedniego silnego ochłodzenia organizmu. Takie na przykład zjawisko ma miejsce (okres zimowania) u jedwabnika morwo-

wego i u innych owadów w okresie rozwoju ich jaj lub też w innych okresach rozwoju owadu. Przechodząc do opisu morfologicznych zmian w białku w czasie jego rozwoju należy wspomnieć o tym, że w płynnej frakcji białka prawie nie można zauważyć rozwoju, podczas gdy we frakcji zestalonej znajdują się wszystkie początkowe struktury, przechodzące później w komórki.

Odpowiednio do tego, w odmarzających po uprzednim zamrożeniu jajach obserwuje się w strefie gęstego białka obfite wydzielanie się pęcherzyków gazu. Dotąd nie wyjaśniliśmy, czy fakt ten jest symptomem przemiany materii w gęstej frakcji jaja.

W białku świeżo otwartego jaja napotykamy gwiaździste twory, które według naszych obserwacji są właśnie tymi wyjściowymi niekomórkowymi strukturami przeobrażającymi się w komórki, Celem ustalenia źródeł pochodzenia tych gwiazdek przefiltrowaliśmy roztwór białka przez świecę Chamberlanda, po czym po jakimś czasie powstały w przesączu podobne ciałka. Należy je więc uważać za strukturę, tworzącą się z samego białka lub z przesączalnych struktur znajdujących się w białku.

Gwiazdki są podobne do kryształków, nie wykazują one jednak w późniejszych okresach swego rozwoju podwójnego załamywania światła. W niektórych stadiach swego rozwoju przypominają one zewnętrznie chromozomowe kompleksy komórek kury. Im świeższe jest jaje, tym drobniejsze są gwiazdki, lecz we wszystkich okresach rozwoju w płynnym białku grupują się drobne gwiazdki, a w białku gęstym — znacznie większe.

W pewnych warunkach, szczególnie po naświetleniu sardonyxem lub przy oddziaływaniu roztworu czerwieni obojętnej na białko, gwiazdki łączą się po dwie, po trzy i więcej, przy czym skupienia gwiazd, przeplatając się promieniami, tworzą kłębek rozwijający się bardziej intensywnie niż pojedyncze gwiazdki.

W miarę rozwoju gwiazdek, jak już powiedzieliśmy, obserwuje się ich powiększenie a czasem znaczne zwiększenie ilości ich promieni. Należy przy tym zaznaczyć, że w czasie powiększenia się ilości promieni nigdy nie można zaobserwować wzrostu nowych promieni ze środka gwiazdy. Wobec tego, że nowe promienie przybywają od razu jako duże, równe pod względem wielkości starym promieniom, można wywnioskować tylko jedno, a mianowicie, że powstają one drogą podłużnego rozszczepienia już istniejących promieni.

Promienie w pierwszych okresach rozwoju pozostają twarde, prostolinijne; później mogą się stawać miękkie i faliste i dość często rozpadają

się na oddzielne różnej wielkości promienie, przypominające jednak znów bezładnie rozrzucone chromozomy.

Często można zaobserwować następujące zjawisko: jeden z promieni gwiazdki nadmiernie rozrasta się na długość i szerokość, tracąc swój krystaliczny wygląd. Następnie taki promień może odpaść od gwiazdki i istnieć samodzielnie. W dalszym ciągu rośnie on jeszcze bardziej, staje się drobnoziarnisty i lekko skonturowany. Czasem w takim tworze obserwuje się wcięcia i następnie poprzeczny jego podział.

Rozwój struktury w białku jaj różnych ptaków odbywa się w ten sam sposób.

Komórki powstają przez pęcznienie jednej części gwiazdki, do której wciągają się promienie, w końcu twór ten przeobraża się w kulę. W ten sposób uzyskujemy jako stadium przejściowe kulę niezupełną, z resztkami promieni w postaci czubka. Przyjmijmy, że formy te będę nazywać czubatymi. Można zaobserwować inną drogę rozwoju młodych komórek, to znaczy przez zlanie się promieni gwiazdek i tworzenie się kul białkowych.

Trzecia droga rozwoju struktur polega na tym, że w pewnych warunkach, prawdopodobnie w czasie hydratacji białka, drobne gwiazdki przeobrażają się w kulki podobne do koacerwatów, a duże gwiazdki rozpadają się przez pączkowanie na podobne kulki. W dalszym rozwoju struktury te rosną i w końcowym okresie przekształcają się w zdolne do rozmnażania się komórki.

Jak już wyżej wspomniano, morfologia struktur białkowych u ptaków różnych gatunków, mimo istnienia pewnych ogólnych dróg rozwojowych, posiada wyraźne różnice. Tak na przykład gwiazdki jaja kurzego posiadają cieńsze i dłuższe promienie niż gwiazdki jaja kaczego i gęsiego. Gwiazdki w jaju papugi mają jeszcze bardziej cienkie promienie niż w jaju kurzym.

Wszystkie tworzące się struktury różnią się również między sobą pod względem wielkości, przy czym zauważono, że w jajach kurzych rozwijają się formy większe niż w jajach gołębich. Tym niemniej stosunek wielkości gwiazdek i rozwijających się z nich komórek do wielkości jaja nie stanowi reguły: np. w jaju strusia komórki okazały się wcale nie duże.

Specyficzność struktur dla określonego gatunku ptaków wskazuje dodatkowo na białkowe pochodzenie struktur, rozwijających się z gwiazdek.

W ten sposób, na podstawie wszystkich wyżej wymienionych doświadczeń, uważamy za całkowicie udowodniony fakt, że wszystkie przedkomórkowe stadia zaobserwowane w białku świeżo otwartego jaja mają za źródło swego pochodzenia białko jaja.

W dalszym ciągu powstaje zagadnienie, czy badane przez nas struktury są nieżywymi systemami koloidalnymi, czy też żywymi strukturami, przekształcającymi się w prawdziwe komórki.

Ilekroć obserwujemy stadia rozwojowe świadczące o długotrwałym procesie rozwoju, procesie związanym z czynnikami aeracji, temperatury, wilgotności, wpływu rozwijającego się zarodka itd. — napotykamy na czysto biologiczny proces rozwoju stadiów przedkomórkowych, tym bardziej, że kończy się on powstaniem tworów posiadających typową strukturę komórkową.

Prawda, ani razu nie udało się nam zaobserwować prawdziwego mitotycznego podziału dojrzałych komórek. Jednakże komórki te, chociaż nie następuje u nich zjawisko mitozy, zachowują swoją zdolność do rozmnażania się.

Histologiczne opracowanie preparatów jeszcze bardziej utwierdza nas w tym, że obserwujemy w białku rozwój żywych struktur, lub być może nawet powstanie żywych struktur z materiału pozbawionego wszystkich funkcji żywej substancji, lecz w pewnych wypadkach zdolnego do rozwoju.

Zastosowanie metody Feulgena oraz innych metod nie powoduje barwienia gwiazdek. Skupienia gwiazdek dobrze barwią się w stadium rozwoju, kiedy część promieni zaczyna się rozpadać na grube ziarnistości.

Barwiąc metodą Feulgena struktury białkowe, znajdujące się w stadium tworzenia się form „czubatych“, wykryto, że część pęczniejąca ulega zabarwieniu, natomiast część składająca się ze szczątkowych promieni pozostaje jak przedtem niezabarwiona. Ponadto im dalej posuwa się rozwój, tym intensywniejsze jest zabarwienie pęczniejącej części tworu.

Przy barwieniu kul białkowych widać, że niektóre z nich barwią się jednorodnie za pomocą barwników jądrowych. Bardziej rozwinięte kule posiadają cienką otoczkę cytoplazmatyczną, i wreszcie, w najpóźniejszych stadiach rozwoju, przy barwieniu oddziela się jądro i dość gruba warstwa cytoplazmy.

Trudno powiedzieć, czy mamy tu do czynienia z powstaniem komórek, w których w pierwszych stadiach rozwoju substancja jądrowa jest w stanie rozpuszczonym, czy też z gwiazdek tworzą się nagie jądra obrastające następnie w cytoplazmę. W każdym bądź razie pojawianie się kwasu tymonukleinowego w miarę rozwoju gwiazdek w komórki świadczy o tym, że zachodzi tu nie przekształcenie się komórki, ale rozwój ze struktur niekomórkowych, nie zawierających kwasu tymonukleinowego.

Ponieważ rozpatrujemy nasze struktury jako struktury żywe a zmiany morfologiczne w białku jako biologiczny rozwój, powinniśmy uznać sa-

mo białko za żywą substancję, posiadającą inne właściwości biologiczne niż te, które do ostatnich czasów przypisywano białku. Najprawdopodobniej, jeśli embriolodzy zrewidują zagadnienie biologicznego znaczenia białka w jaju, to będą zmuszeni uważać białko nie tylko za materiał odżywczy, ale za żywą, zdolną do rozwoju substancję i być może współdziałającą w budowie organizmu zarodka. Jest interesujące, że często obserwowaliśmy zupełnie inne drogi rozwoju struktur białkowych a szczególnie gwiazdek w obecności bakterii, lecz na razie nie będziemy rozwodzić się nad tą częścią pracy, ograniczając się do podania faktów odnoszących się do doświadczeń i obserwacji przeprowadzonych w warunkach ścisłej jałowości.

Po omówieniu zagadnienia rozwoju przedkomórkowych stadiów w białku jaja, powracamy do zagadnienia dotyczącego natury gwiaździstych ciałek, które spotykamy jako już ukształtowane w białku nawet najświeższych jaj.

W najbardziej początkowych stadiach rozwoju, gwiazdki pod względem morfologicznym przypominają zgrupowanie się iglastych, promieniście ułożonych kryształów. Ten stan jeszcze nie daje nam prawa do nazywania ich prawdziwymi kryształami, tym bardziej, że z reguły nie można zaobserwować w nich podwójnego załamywania promieni.

Wprawdzie podwójne załamywanie promieni nie jest nieodzowną właściwością kryształów, lecz całe zachowanie się naszych gwiaździstych ciałek, ich kolejne morfologiczne zmiany i dalsze losy doprowadzające do tworzenia się komórek — zaprzeczają poglądowi o klasycznych kryształach.

W sprawie tego zagadnienia muszę powołać się na pracę O. P. Lepieszynskiej i Kosorotowej, opublikowanej w 1946 r. w numerze 7 czasopisma „Nauka i żizń".

W tym artykule podany jest materiał odnoszący się do możliwości tworzenia się specjalnego rodzaju kryształów nie tylko z żywej protoplazmy, lecz i z całych jednokomórkowych organizmów (a mianowicie bakterii i niektórych rodzajów wymoczków).

Przyjęliśmy nazywać te kryształy biokryształami, pozwolę sobie zatem w niniejszej pracy zachować tę terminologię.

Biorąc za punkt wyjścia nasze badania, przez pojęcie biokryształów rozumiemy nie tylko te twory krystaliczne, w których żywa materia nie traci swych potencjalnych życiowych właściwości i wychodząc ze stanu krystalicznego zdolna jest do dalszego rozwoju, lecz również i te kryształy, w których odbywa się proces nieodwracalnej denaturacji komponentu białkowego, prowadzący do zniszczenia samego kryształu.

W czasie badania natury biokryształów ustalono, że wiele z nich, chociaż zewnętrznie są całkowicie podobne do prawdziwych kryształów tej substancji, która brała udział w tworzeniu się biokryształu, tak dalece różnią się od tych ostatnich pod względem właściwości i sposobu zachowania się, że zmuszeni byliśmy wydzielić biokryształy (zaliczając do nich zarówno kryształy twarde jak i płynne) w osobną kategorię, która do ostatnich czasów była mało znana krystalografom.

Pod względem właściwości kryształy wirusowe są najbardziej zbliżone do biokryształów.

Zdolność do krystalizacji, którą przejawiają biokryształy i wirusy pod wpływem działania siarczku amonu, rozpuszczanie się biokryształów i wirusów w czasie zamrażania, ich zdolność wytrącania się w czasie ługowania, zdolność do zespalania się i szereg innych właściwości zmuszają nas do dopatrywania się między biokryształami a wirusami nie zwykłej analogii, lecz głębszego związku.

Jeśli zaliczamy biokryształy do kategorii parakryształów, które składają się z protoplazmatycznych micelli pod wpływem pewnych czynników chemicznych, to będzie rzeczą naturalną założenie, że również i kryształy wirusów nie są czystymi wirusami, ale kryształami kompleksowymi, składającymi się z podstawowych ciałek i pewnych soli, nadających prawidłową orientację podstawowym ciałkom w parakryształach.

Różnicę między biokryształami a wirusami widzimy tylko w tym, że w budowie biokryształów współdziałają z komponentem soli prawdopodobnie micelle protoplazmatyczne, a w budowie kryształu wirusa — elementarne ciałka samych wirusów.

Wiadomo, że w rezultacie przejścia przez fazę krystaliczną wirusy nie tracą zdolności powrotu do stanu czynnego. W biokryształach obserwuje się różne stopnie zaniku życiowych właściwości protoplazmy.

Jak już wyżej wskazano, zaawansowana denaturacja komponentu białkowego biokryształów powoduje, że proces staje się nieodwracalny, doprowadza biokryształy do zniszczenia. Słabe koncentracje czynników krystalizujących nie powodują utraty właściwości życiowych komponentów białkowych.

W tym wypadku możemy uważać stan krystaliczny żywej substancji za formę ochronną, umożliwiającą organizmowi lub nawet żywej substancji zredukowanie do minimum a być może i całkowity zanik przemiany materii i tym samym zachowanie swego istnienia na dłuższy okres czasu.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń z biokryształami wynieśliśmy ugruntowany pogląd o wyjątkowej wytrzymałości biokryształów na wysokie temperatury i wysuszanie.

Najprawdopodobniej ta swoista anabioza żywej materii posiada duże znaczenie w procesie ewolucji żywej substancji.

Zresztą, możemy mówić nie tylko o anabiotycznym stanie żywej materii, stanie związanym z przejściem materii w stan krystaliczny, ale i o „anabiozie“ (używam tego terminu w cudzysłowie) biokryształów.

Mówiliśmy o denaturacji komponentu białkowego w biokryształach, denaturacji określającej stopień utraty życiowych właściwości biokryształu.

Obecnie rozpatrzymy charakter nowoutworzonych, lecz nie podległych denaturacji biokryształów, chociaż te dopiero co powstałe biokryształy dają szereg stadiów przejścia żywej materii ze stanu biologicznie czynnego w stan krystaliczny.

W zależności od stopnia denaturacji komponentu białkowego żywej materii, denaturacji zachodzącej jeszcze przed momentem krystalizacji, i w zależności od stopnia koncentracji roztworów solnych lub innych substancji krystalizujących — uzyskujemy całą gamę stanów żywej materii, poczynając od agregacji, koagulacji i kończąc na krystalizacji żywej substancji.

Uzyskaliśmy gwiazdę o nieprawidłowej formie, która powstała z połączenia wibrionów. Orientacja i aglutynacja wibrionów miała podobny przebieg do tego, który uzyskiwaliśmy sztucznie, za pomocą czerwieni obojętnej. Rolę orientującą odegrały tu sole, lecz prawdopodobnie, w wyniku słabej ich koncentracji, nie nastąpiła krystalizacja i orientacja dotknęła tylko wibriony nie zaś cząstki.

Spotkaliśmy również zjawisko innego rodzaju, a mianowicie stan żywej materii niezależny od koncentracji czynnika chemicznego a tylko od stopnia denaturacji białka przed momentem krystalizacji.

Jak już stwierdziliśmy na podstawie pośrednich doświadczeń, przy tej samej koncentracji czerwieni obojętnej białko denaturowane daje koagulację a białko nie denaturowane — krystalizację. Nawet w gotowym produkcie koagulacji można przez wysuszenie i późniejsze zwilżenie białka zamienić koagulację w stan krystaliczny.

Nie mam obecnie możności szczegółowego rozpatrzenia tego tematu, gdyż podanie odnośnego materiału nie stanowi bezpośredniego celu mojego artykułu. Powiem tylko, że badając rozwój naszych białkowych gwiazdek znowu napotkaliśmy na znane już nam obrazy biokryształów, z tą tylko różnicą, że obserwowaliśmy w gwiaździstych tworach biokrystalicznych stopniowe przejście obiektu biologicznego w kryształ, a w wypadku z białkiem jaja ptasiego można zaobserwować proces odwrotny — od kryształu do obiektu biologicznego, co rozpatrujemy jako proces rozwoju od prostszego tj. od substancji — do bardziej złożonego czyli do istoty żywej.

W związku z tym, że w białku jaja ptasiego znajdują się gotowe gwiazdki (osobiście zaliczam je do kategorii biokryształów), każdego winno zainteresować zagadnienie ich pochodzenia.

Zagadnienie to nie zostało przez nas zbadane i mogę tylko przypuszczać, że pod wpływem znajdujących się w białku jaja soli — istniejące obok nich substancje regeneracyjne tworzą biokryształy, stanowiące zaczątek przyszłych komórek w białku.

W ten sposób w pracy dotyczącej tworzenia się biologicznych struktur w białku jaja ptasiego napotykamy na znane już nam zjawisko opisane w artykule o biokryształach, w którym jest mowa o zdolności zawiązków, a przynajmniej niektórych najprostszych form, do przechodzenia w swym ontogenetycznym rozwoju przez stadium kryształów lub raczej parakryształów.

Wobec tego, że przejście przez fazę krystaliczną powstającego zawiązku komórki obserwowaliśmy jako specjalny przypadek ontogenetycznego rozwoju, mamy prawo uważać je za nie obowiązujące dla rozwoju przedkomórkowych stadiów w ogóle.

Można przypuszczać, że w białku jaja rozwój może się odbywać poprzez krystalizację czy koacerwację, zależnie od warunków środowiska zewnętrznego, które wywierają swe piętno, a raczej predestynują drogi rozwoju w procesach biologicznych.

Dlatego jeszcze raz powrócimy do zagadnienia wpływu koncentracji roztworów soli i innych roztworów na krystalizację żywej materii.

Współpracownik naszego laboratorium N. K. Rewelski wykonał doświadczenia, wykazujące wpływ chlorku wapnia na rozwój białka.

W bardzo krótkim czasie w białku wytworzyły się płynne, podobne do koacerwatów, kryształy, które po dwu godzinach przekształcały się w sferolity posiadające w swym środku gwiazdkę, przypominającą te gwiaździste struktury, które są zawiązkiem przyszłych komórek w białku.

Z biegiem czasu sferolity poczynają zdradzać skłonność do podziału, przy czym procesowi podziału towarzyszy podział znajdującej się w nich gwiazdki.

Im dłużej znajdują się sferolity w kulturze, tym bardziej zaczynają one upodabniać się swym wyglądem zewnętrznym do komórki.

W czasie dializy, sferolity stopniowo tracą swą cechę podwójnego załamywania promieni i lekko marszczą się.

Przy barwieniu metodą Feulgena młode sferolity nie zabarwiają się, a sferolity przebywające kilka dni w kulturze barwią się dość słabo.

Niezależnie od tych doświadczeń, inny współpracownik laboratorium — M. D. Skobielski założył kulturę z podłoża białkowego (plazma i wyciąg embrionalny) i roztworu Ringera. Po siedmiu dniach w kulturze wykryto dużą ilość tworów podobnych do komórek, które można by było uważać za identyczne z przypominającymi komórki sferolitami, gdyby te twory posiadały właściwość podwójnego załamywania promieni i gdyby powstawały z płynnych kryształów. W rzeczywistości droga ich rozwoju przechodziła inaczej, a mianowicie poprzez koacerwację, i w czasie badania przez mikroskop polaryzacyjny nie wykryto w nich nawet śladów podwójnego załamywania się promieni.

Czy należy uważać zewnętrzne podobieństwo tych i innych tworów za przypadkowe?

Nie należy zapominać, że zarówno w podłożu białkowym jak i w roztworze Ringera znajdował się w nieznacznej ilości chlorek wapnia i dlatego staje się bardziej zrozumiała łączność między sferolitami a komórkami wytworzonymi w kulturze plazmy.

W jednym i drugim wypadku chlorek wapnia określał prawdopodobnie rozwój formy, a jego koncentracja wpływała na przewagę krystalicznego lub biologicznego stanu rozwijających się struktur.

To ścisłe powiązanie komórki ze sferolitem, który jest typowym biokryształem, winno przyczynić się do wyjaśnienia procesu przejścia ze stanu krystalicznej gwiazdy w białku jaja ptasiego do takiego czysto biologicznego obiektu, jakim jest komórka.

*

Jeszcze małe uzupełnienie do niniejszego artykułu: wspomnę o tym obrazie białka jaja kurzego, jaki stwierdziliśmy badając je przez mikroskop elektronowy.

W czasie badania przez mikroskop elektronowy świeżego, nie uległego deformacji białka (metodyka przygotowania preparatów dla mikroskopii elektronowej została opracowana przez S. L. Pupko) mogliśmy wykryć nie tylko dużą heterogenność białka, ale i dużą różnorodność struktur. Wstrzymuję się na razie od ich objaśnienia.

Wskażę tylko na to, że według mniemania S. Pupko, struktury wydające się czarnymi grudkami są najprawdopodobniej ciałami krystalicznymi.

Poza tym w białku wykryto dużą ilość tworów typu koacerwatów. Należy się spodziewać, że mikroskopia elektronowa pomoże do wyjaśnienia nie tylko wspomnianych przez nas zagadnień, lecz w ogóle problemu pochodzenia życia.

O. P. Lepieszynska

A. Oparin
Członek Akademii Nauk ZSRR

O bezkomórkowych formach życia i pochodzeniu komórek

(o wynikach narady i dyskusji zorganizowanej przez Wydział Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR)

Prof. O. B. Lepieszynska już od roku 1933 toczy walkę z poglądami zwolenników Virchowa w dziedzinie cytologii, według których komórka pochodzi tylko od komórki. Lecz O. Lepieszynska toczy nie tylko walkę teoretyczną. Prowadzi ona wielką pracę eksperymentalną, która obala ten nadzwyczaj szeroko rozpowszechniony wśród cytologów dogmat. Przeprowadzając doświadczenia nad kulistymi tworami w żółtku jaj ptasich i innymi substancjami żywymi o zniszczonej strukturze komórkowej (np. roztarta stułbia słodkowodna) O. Lepieszynska wykazała, że komórka może powstać nie tylko z komórki, przez podział, lecz także i z bezkomórkowej substancji żywej.

Zadania, jakie postawiła sobie O. Lepieszynska, są zadaniami nadzwyczaj trudnymi z punktu widzenia metodyki badań. Trzeba było tu udowodnić, po pierwsze, że żywa komórka powstaje rzeczywiście z wymienionych wyżej substancji żywych, a nie z jakichkolwiek innych komórek, które mogły się dostać do preparatu, po drugie, że rzeczywiście powstaje tu żywa komórka, gdyż w roztworze białkowym możliwe jest powstawanie wielu struktur, podobnych do komórki.

O. Lepieszynska rozwiązała pomyślnie te nadzwyczaj skomplikowane zadania. Jednakże wśród biologów prace jej spotykały się z nieufnością, a w niektórych przypadkach nawet z ostrym sprzeciwem. Jak się obecnie okazało krytyka ta miała charakter aprioryczny. Wielu naszych wybitnych cytologów i histologów, np. członek — korespondent Akademii Nauk ZSRR D. Nasonow i rzeczywisty członek Akademii Nauk Medycznych

N. Chłopin, wypowiadali na zebraniach i w prasie swoje zdanie o „niemożliwości", „niesłuszności" twierdzeń postawionych przez O. Lepieszynską, wyrażali wątpliwości co do wiarygodności jej metody badań, nie próbując powtórzenia doświadczeń Lepieszynskiej w swoich laboratoriach, powtórzenia jej doświadczeń przy pomocy jej metody badań (z którą, dodajmy, Lepieszynska chętnie zaznajamiała wszystkich zainteresowanych).

Taki stosunek do prac Lepieszynskiej można tłumaczyć tylko dogmatycznym przyjmowaniem tez Virchowa, że żywa komórka pochodzi tylko od komórki, że nie ma i być nie może żadnej innej formy istnienia żywej substancji, która by nie posiadała struktury komórkowej. Takie poglądy były rozpowszechniane i z uporem podtrzymywane w kołach biologów, bez względu na to, że znamy już w organizmach zwierzęcych wiele form żywej substancji, form nie posiadających struktury komórkowej. Można przyjąć, że 30 — 40%, a być może i więcej, organizmu zwierzęcego czy ludzkiego stanowią substancje bezkomórkowe. Lecz te bezkomórkowe substancje były uważane w biologii, cytologii i histologii za nieżywy wytwór komórek.

Od czasu rozbicia weismannizmu - mendelizmu - morganizmu stało się całkiem oczywiste, że dogmaty Virchowa odzwierciedlają w cytologii te same metafizyczne koncepcje co i weismannizm. Teoria Virchowa twierdzi, w zupełnej zgodzie z weismannowskimi tezami, o niezmienności plazmy zarodkowej, o tym, że komórka powstaje z komórek, jądro z jądra, chromozom z chromozomu, gen z genu, plastyd z plastydu, chondriozom z chondriozomu itp.

W ten sposób prace O. Lepieszynskiej, stawiając zagadnienie powstawania struktur komórkowych z bezkomórkowej żywej substancji, zaprzeczają samym podstawom reakcyjnych poglądów Virchowa i są rzeczywiście postępowe. Postępowe jest samo postawienie tego zagadnienia otwierającego szeroką drogę do poznania życia w ogóle. Takie postawienie zagadnienia możliwe jest tylko w kraju, gdzie nauka nie uznaje żadnych dogmatów i „posiada odwagę i zdecydowanie, by łamać stare tradycje, normy, poglądy, gdy ulegają one przedawnieniu, gdy przeobrażają się w hamulec dla ruchu postępowego tej nauki, która umie stwarzać nowe tradycje, nowe normy, nowe poglądy" Jednakże do ostatnich czasów znaczenie prac O. Lepieszynskiej nie zostało zrozumiane przez szerokie koła biologów.

Celem rozpatrzenia tych prac i zasadniczego ustosunkowania się do nich, Wydział Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR i Akademia Nauk

Medycznych ZSRR zorganizowały specjalną naradę. Na naradę byli zaproszeni zarówno zwolennicy jak i przeciwnicy poglądów rozwijanych przez Lepieszynską — przedstawiciele różnych dziedzin biologii mających taki lub inny związek z ogólną nauką o komórkach i strukturach komórkowych.

Wielką uwagę zwrócono na to, aby nie ograniczać się do referatów O. Lepieszynskiej i jej współpracowników, lecz pokazać wyniki ich prac bezpośrednio na materiale faktycznym, tzn. zademonstrować preparaty cytologiczne, które dla histologów i cytologów stanowiłyby podstawowy materiał, przy pomocy którego można by sprawdzić wiarygodność tego czy innego faktu.

Na pięciu posiedzeniach, które odbyły się w dniach 22, 23 i 24 maja było obecnych 140 uczonych. Po referatach O. Lepieszynskiej i jej współpracowników zabrało w dyskusji głos 26 uczonych. Wśród nich znajdowali się członkowie Akademii Nauk: E. Pawłowski, N. Aniczkow, T. Łysenko, A. Speranski. Zarówno w ocenie poglądów teoretycznych jak i materiałów doświadczalnych wzięli udział przedstawiciele różnych gałęzi biologii — histologowie, cytologowie, mikrobiolodzy, biochemicy, zoologowie, genetycy, reprezentanci wielu dziedzin medycyny itp. Dyskutanci zanalizowali gruntownie znaczenie prac O. Lepieszynskiej i perspektywy, jakie te prace otwierają przed biologią. Dyskusja dowiodła, że pogłębione zaznajomienie się z danymi, jakie otrzymała O. Lepieszynska, przekonało uczestników dyskusji o wiarygodności ustalonych przez Lepieszynską faktów i ich olbrzymim ogólnobiologicznym znaczeniu.

O. Lepieszyńska przy pomocy wielkiej liczby preparatów wykazała dobitnie, że w jej doświadczeniach rzeczywiście komórka powstaje z kulistego tworu żółtka (na podstawie charakteru wyodrębniania się i wypadania tych kulek z całej masy żółtka, na podstawie charakteru figur, jakie tworzą się po wypadnięciu tych kulek itp.) i — co jest szczególnie ważne — że komórki powstałe z maleńkich kul żółtka są rzeczywiście komórkami, a nie jakimiś tworami podobnymi tylko do komórek.

Aby dowieść, że w doświadczeniach rzeczywiście otrzymano komórki, a nie jakieś struktury białkowe o charakterze bezkomórkowym, trzeba było wykazać, że w otrzymanych komórkach zachodzi przemiana materii, że zachodzi w nich proces życia. Zostało to wykazane na drodze biochemicznej. Cytologicznie można to było wykazać tym, że komórki te dzielą się i że z tych komórek powstają tkanki. Otrzymane przez O. Lepieszynską preparaty pozwalają stwierdzić stanowczo, że komórka, która powstała

z substancji nie posiadającej struktury komórkowej, w dalszym swym rozwoju przejawia zdolność do dzielenia się, tj. zdolność tworzenia nowych komórek.

Narada niewątpliwie osiągnęła zamierzony cel i można mieć nadzieję, że będzie ona służyć jako punkt wyjściowy do likwidacji nienormalnej sytuacji, która sprawiła, że Lepieszynska pracowała w odosobnieniu, a wielu biologów stało na uboczu i tylko mniej czy więcej przychylnie lub nieprzychylnie krytykowało jej pracę.

Narada potępiła dogmat Virchowa jako fałszywy i reakcyjny. Powzięta na naradzie rezolucja stwierdza, że dogmat Virchowa — komórka pochodzi zawsze tylko od komórki — nie odpowiada rzeczywistości, przeczy gruntownie wszelkim zasadom nauki Miczurina i hamuje rozwój przodującej biologii radzieckiej w wielu ważnych gałęziach tej nauki.

Dalej rezolucja podkreśla, że O. Lepieszynska i jej współpracownicy, poczynając od roku 1933 toczyli konsekwentną walkę z poglądami idealistycznymi w dziedzinie cytologii, a zwłaszcza poglądami zwolenników Virchowa. Lepieszynska i jej współpracownicy dowiedli eksperymentalnie, że komórki mogą powstawać nie tylko drogą podziału, lecz mogą również powstawać z substancji żywej, nie posiadającej struktury komórki, co oznacza wielki przełom w biologii i otwiera szerokie perspektywy przed badaniem bezkomórkowych form życia i najsubtelniejszych procesów rozwoju komórkowego w organizmie i poza organizmem.

Narada uznała za nieodzowne jak najbardziej intensywne rozszerzenie prac badawczych w dziedzinie rozwoju komórek i bezkomórkowych form życia i poleciła biologom aby bezpośrednio zajęli się pracą badawczą nad tą postępową dziedziną nauki o życiu i aby prowadzili nieprzejednaną walkę z wszelkimi przeżytkami poglądów Virchowa i innymi idealistycznymi tendencjami w biologii. Jednocześnie narada postanowiła, aby idee rozwijane przez O. Lepieszynską były szeroko popularyzowane i stosowane zarówno w praktyce medycznej jak i rolnictwie. Stwierdzono konieczność stworzenia wszelkich warunków, sprzyjających rozszerzeniu i pogłębieniu prac O. Lepieszynskiej i jej współpracowników.

Biuro Wydziału Nauk Biologicznych potwierdziło na swym posiedzeniu rezolucję narady i podjęło szereg konkretnych decyzji. Dyrektorzy instytutów Wydziału otrzymali polecenie uwzględnienia rezolucji i zaleceń narady przy sporządzaniu planu prac naukowo-badawczych na lata 1951 — 1955. Obecni na posiedzeniu Wydziału dyrektorzy niektórych instytutów biologicznych wysunęli szereg zagadnień z różnych gałęzi

biologii (przede wszystkim z dziedziny cytologii, histologii, mikrobiologii, biochemii, botaniki), które mogą być włączone do planu. Miałoby to na celu dalsze opracowywanie tez sformułowanych przez O. Lepieszynską.

Biuro poleciło wydanie materiałów narady zarówno w postaci odrębnego zbioru, jak i częściowo w „Izwiestiach Akademii Nauk, seria biołogiczeskaja", poleciło czasopismom biologicznym przeprowadzenie krytyki tendencji virchowowskich w biologii i powzięło decyzję zorganizowania w Wydziale Nauk Biologicznych serii referatów i dyskusji nad tym zagadnieniem. Biuro zwróciło się do Prezydium Akademii Nauk ZSRR z prośbą, aby Prezydium postawiło przed odpowiednimi ministerstwami zagadnienie wprowadzenia zmian do programów wyższych uczelni medycznych i biologicznych w związku z odkryciami O. Lepieszynskiej.

A. Oparin

Stanisław Skowron

Nowe prądy w cytologii

W wielkiej spuściźnie naukowej Karola Darwina nie znajdujemy podjętego zagadnienia powstania życia na ziemi. Twórca teorii naturalnego doboru, dzięki któremu ewolucjonizm stał się myślą przewodnią nowoczesnej biologii, pozostawia na uboczu ten problem, który jednak, jako wypływający logicznie z ewolucjonizmu, został wkrótce podjęty przez myślicieli i przyrodników. Zajmuje się nim więc Engels, rozważa go Haeckel a także Naegeli i wreszcie Minchin. Znamiennym jest fakt, że w tym wypadku poglądy współtwórcy naukowego socjalizmu, Engelsa, materialisty Haeckla i stojącego na przeciwległym biegunie Naegelego były bardzo zbliżone do siebie. Wszyscy oni bowiem przyjmowali dwa główne etapy w rozwoju życia na naszej planecie. W etapie pierwszym — ze związków przyrody nieożywionej wytworzyć się miała żywa substancja czyli „żywe białko" według Engelsa, w okresie zaś drugim — przez liczne formy życia bezkomórkowego i przedkomórkowego ewolucja doprowadziła do powstania komórki w tej charakterystycznej postaci, w jakiej ją obecnie znamy. Jak to określa Haeckel, proces samorództwa obejmował autogonię i plazmogonię. Autogonia, to wytworzenie protoplazmy czyli żywej substancji, podczas gdy przez plazmogonię należy rozumieć indywidualizację pierwszych organizmów z owych połączeń plazmatycznych.

Haeckel a w późniejszym czasie angielski zoolog Minchin starali się odtworzyć bieg rozwoju przedkomórkowych form życia, nie znajdując jednak wiele materiału faktycznego na poparcie swoich podstawowych założeń. Zdaniem Haeckla, najpierwotniejszymi formami życia są monery, czyli organizmy bez narządów. Jak pisze Haeckel: „w ściśle filozoficznym ujęciu nie należałoby ich właściwie nazywać organizmami, gdyż nie posiadają jeszcze żadnych narządów. Jeżeli je tak nazywamy, to tylko dlatego, że wykazują one zjawiska życiowe jak: odżywianie, rozród, wrażliwość i ruch". Monery są pierwotnymi i najprostszymi cytodami czyli bezjądro-

wymi prakomórkami i ciało ich miało się składać z jednorodnej białkowej substancji. Substancję tę nazywa Haeckel plassonem, z którego dopiero w czasie długiej ewolucji różnicuje się i rozwija komórka, zbudowana z jądra i cytoplazmy. Engels przyjmuje zapatrywania Haeckla, gdyż pisze: „bezkomórkowce rozpoczynają swój rozwój z prostej cząsteczki białka, wysuwającego i wciągającego w tej lub innej postaci nibynóżki, czyli rozpoczynają swój rozwój z monery". Haeckel pragnął dać swojej teorii mocniejsze oparcie, starając się wykazać istnienie i dzisiaj organizmów, które by należało zaliczyć do świata moner. Te jego usiłowania nie zyskały jednak wielu zwolenników, gdyż okazało się, przy użyciu odpowiednio subtelnych metod badania, że w organizmach określanych przez Haeckla jako monery występuje już substancja jądrowa, chociaż nie tworzy ona jeszcze uformowanego jądra.

Z następnych autorów dopiero Minchin zajmował się teoretycznie odtworzeniem filogenezy komórki. Według Minchina taka komórka, jaką widzimy w ciele wielokomórkowców, nie mogła być punktem wyjścia dla ewolucji. Także i komórki pierwotniaków mają swoją długą historię rozwoju i nie mogą przedstawiać prototypu komórki. O ile Haeckel cytoplazmę i substancję jądrową stara się wyprowadzić z pierwotnej jednorodnej substancji, to Minchin uważa chromatynę jądra za substancję pierwotną, która z kolei wyodrębniła cytoplazmę (periplazmę).

Jak widzimy więc, zagadnienie filogenezy komórki pozostawało ciągle w sferze hipotez, chociaż Haeckel starał się poprzeć swoje wywody badaniem obecnie żyjących form, a Minchin opierał się na stadiach rozwojowych jednokomórkowców. Pozostawała jedna droga naukowego podejścia do zagadnienia filogenezy komórki, a mianowicie w oparciu o prawo biogenetyczne, które z takim zapałem zastosował jenajski ewolucjonista do badania rodowych związków pomiędzy obecnie żyjącymi przedstawicielami świata zwierzęcego. Jeżeli na podstawie badania ontogenezy organizmu zdobywamy dane co do jego filogenezy, to w takim razie badanie ontogenezy komórki może też dać nam wskazówki, jak kształtowała się jej filogeneza.

Takie zadanie postawiła przed sobą początkowo O. Lepieszynska. Podjąć je mogła jednak dopiero wtedy, gdy najpierw ściśle określiła, co należy rozumieć przez ontogenezę komórki. Przy omawianiu wyników prac tej autorki niewiele stosunkowo uwagi poświęca się jej poglądom na to niezwykle ważne zagadnienie. A przecież myśli, które wypowiada na ten temat Lepieszynska, są niezwykle oryginalne i posiadają wielkie znaczenie teoretyczne i praktyczne.

Do niedawna jeszcze był w biologii rozpowszechniony pogląd, że istnieje wyraźna różnica pomiędzy istotami wielokomórkowymi a jednokomórkowymi. W szeregu prac starano się wykazać, że w odpowiednich warunkach otoczenia jednokomórkowce są obdarzone potencjalną nieśmiertelnością. Pierwotniak dzieli się bez reszty na dwa osobniki potomne, które wzrastają i znów się dzielą. Te cykle podziałów i wzrostu biegną nieprzerwanie, jedne za drugimi. Żywa substancja osobnika przechodzi w drugie osobniki nie wykazując objawów starzenia, o ile tylko warunki środowiskowe są korzystne. Przyjmowano wprawdzie, że przy podziale dawny osobnik ginie jako indywiduum, lecz uważano, że to nie zmienia zasadniczego ujęcia potencjalnej nieśmiertelności jednokomórkowców, gdyż brak im jakoby tak charakterystycznych dla istot wielokomórkowych objawów starzenia i zwłok starych osobników. ,,Naturalna śmierć jest przeto — według tych poglądów — nieuniknionym kresem tylko wielokomórkowych organizmów, podczas gdy u jednokomórkowców nie jest ona ich nieodłączną właściwością". Dzięki temu pomiędzy jedno- i wielokomórkowcami istnieje głęboka przepaść. Stojąc na tym stanowisku liczni autorzy starali się odnosić dostrzegane często w kulturach wymoczków zjawiska degeneracji do przyczyn zewnętrznych, a nie do zmian wewnętrznych, wywołanych samym procesem nieodwracalnego rozwoju osobniczego. Jednokomórkowce miały przeczyć powszechnemu prawu, że życie rodzi śmierć, że stare musi być zastąpione nowym. Pogląd Hartmanna, że śmierć w istocie swej oznacza tylko zagładę indywiduum, a obecność zwłok nie jest w tym wypadku decydująca, nie da się utrzymać, gdyż taki pogląd, jak pisze Lepieszynska, odrywa funkcję od formy. „Śmierć jest funkcją życia, które łączy się nierozerwalnie z formą, z morfologią komórki". Zresztą, jak słusznie w tej sprawie zwracał uwagę Szmalhausen, nie wszystkie jednokomórkowce dzielą się na dwie równe części, w niektórych bowiem wypadkach następuje oddzielenie się małego pączka od dużego osobnika rodzicielskiego. W tym wypadku nie może być mowy o utracie przez niego indywidualności. Lecz wśród różnych gatunków pierwotniaków pomiędzy oddzielaniem się małego pączka a podziałem osobnika na dwa osobniki istnieją wszystkie możliwe przejścia. Do jakiej granicznej wielkości mamy więc prawo mówić o wytworzeniu przez osobnika rodzicielskiego osobnika potomnego, a od jakiej — o podziale osobnika macierzystego na dwa osobniki potomne.

Powyższe trudności giną wówczas, gdy przyjmiemy za Lepieszynską, że należy stosować interpretację przyjętą przy procesie pączkowania nawet w tym wypadku, kiedy jeden osobnik dzieli się na dwie równe części,

Pantofelek więc nie dzieli się na dwa osobniki potomne, lecz przez podział wytwarza jednego osobnika potomnego, równego co do wielkości pozostającemu osobnikowi macierzystemu. Bardzo często oba osobniki, tj. macierzysty i potomny, różnią się morfologicznie pomiędzy sobą i każdy z nich odtwarza inne brakujące mu części. W niektórych zaś przypadkach, jak np. u Tokophrya cyclopum, po utworzeniu pączka pozostała część osobnika rodzicielskiego, a mianowicie stylik i pelikula pozostaje jako reszta czyli zwłoki. Jeżeli przyjmiemy pogląd Lepieszynskiej, to wówczas znika przyjmowana dotychczas różnica pomiędzy jednokomórkowcami i wielokomórkowcami. Tak jak każdy organizm wielokomórkowy wzrasta, rozradza się, starzeje i ginie, tak i pierwotniak wykazuje analogiczne stadia w swojej ontogenezie. Początkiem tej ontogenezy jest wytworzenie się osobnika potomnego z osobnika macierzystego. Młody osobnik wzrasta, rozradza się przez podziały dając osobniki potomne, po czym starzeje się i ginie. Jeżeli dotychczas tak był rozpowszechniony pogląd o potencjalnej nieśmiertelności jednokomórkowców, to tylko dlatego, że nie prześledzono, dalszych losów obu osobników podziałowych. „Woodruff — jak pisze Lepieszynska — codziennie oddzielał jeden pantofelek (Paramecium aur.) nie wiedząc, jaką izoluje komórkę: macierzystą czy potomną i dlatego nie mógł on prześledzić dalszego losu pierwszej macierzystej komórki. Na podstawie swoich doświadczeń Woodruff mógł tylko wysnuć jeden słuszny wniosek, że ten gatunek jednokomórkowca może, przy odpowiednich warunkach, przy częstej zmianie pożywki, żyć bardzo długo. Jednakże Woodruff na podstawie użytej metodyki doświadczeń nie mógł rozstrzygnąć zagadnienia, czy poszczególna indywidualna komórka jest nieśmiertelna czy też podlega śmierci. Gatunek jednokomórkowców utrzymywał się dzięki temu, że brał on ciągle nowe i nowe pokolenia. Zwierzę jako indywiduum, pies lub kot ginie, lecz gatunek kota żyje. Z podobnym faktem spotykamy się w doświadczeniach Woodruffa. Poszczególne pantofelki żyją pewien czas i po wydaniu kilku pokoleń powinny ginąć naturalną śmiercią, lecz gatunek ich lub kultura może żyć bardzo długo, chociaż i kultura może ostatecznie ulec wyrodzeniu".

Ciekawym jest fakt, że zapoczątkowany przez Weismanna pogląd o nieśmiertelności pierwotniaków, pogląd, którego analogią ma być potencjalna nieśmiertelność idioplazmy wielokomórkowców, nie był przyjęty przez ogół badaczy. Warto w związku z tym zacytować R. R. Kudo, który pisze: „Wyniki badań (nad hodowlą izolowanych osobników) nie są zgodne. Większość jednakże uzyskanych danych wskazuje, że w dalszych pokoleniach

obniża się żywotność zwierząt, które w końcu giną. Obniżona żywotność powraca do normy po koniugacji lub innej formie rozrodu płciowego".

Tę samą zasadę, którą przyjęła Lepieszynska w stosunku do pierwotniaków, przyjmuje również i do komórek. Wbrew temu, co np. przyjmował Tokin, który pod ontogenezą komórki rozumiał krótki okres pomiędzy jednym a drugim podziałem, Lepieszynska przyjmuje, że przy podziale komórki — z macierzystej komórki tworzy się zawsze tylko jedna, nowa komórka potomna. Ontogenezą komórki jest nie tylko okres pomiędzy dwoma jej podziałami, lecz cały cykl życiowy komórki od jej okresu embrionalnego, przez wzrost, okres dojrzałości, starzenia się, aż do chwili śmierci. Początkowy okres embrionalny odbywa się nie po zakończonym już podziale, lecz w czasie samej kariokinezy. W ten sposób Lepieszynska zaciera stworzoną sztucznie przepaść pomiędzy ontogenezą wielokomórkowców a ontogenezą jednokomórkowców i poszczególnych komórek i pod jednolitym kątem widzenia rozpatruje wszystkie procesy rozwoju osobniczego.

Niewątpliwie dalsze badania nad jednokomórkowcami, przeprowadzane celem wykazania słuszności założeń Lepieszynskiej, udowodnią ostatecznie jej tezę. Jak już wspomniałem poprzednio, we współczesnej naukowej literaturze protozoologicznej, oprócz dawnych poglądów o potencjalnej nieśmiertelności jednokomórkowców, poglądów zapoczątkowanych teoretycznymi rozważaniami Weismanna, coraz częściej spotyka się i zdania przeciwne. Nierównowartościowość obu komórek podziałowych, potwierdzająca pogląd, że przy podziale nie tworzą się dwie równowartościowe komórki, lecz oprócz pozostającej komórki macierzystej powstaje tylko jedna potomna, zyskuje potwierdzenie w dawnych spostrzeżeniach Nadsona z 1934 roku. Autor ten mianowicie wykazał na roślinach, że chociaż obie komórki podziałowe wyglądają podobnie, to jednak inaczej reagują na działanie pewnych związków. Obecnie istnieje już szereg obserwacji wykazujących różnice w komórkach powstałych na skutek podziału. Tak np. ostatnio wykazano różnicę między dwiema komórkami podziałowymi w korzeniach roślin i przy tworzeniu się pyłku przy użyciu odpowiednich metod barwienia. Niewątpliwie, prześledzenie w tym duchu właściwości komórek podziałowych odkryje nowe fakty popierające logiczny i przyrodniczo uzasadniony wniosek Lepieszynskiej.

Jeżeli zgodzimy się przeto z poglądem autorki, że przy podziale komórki oddziela się od komórki macierzystej komórka potomna, to w takim razie należy przyjąć, że przy użyciu odpowiedniego materiału będzie można odnaleźć początkowe stadia ontogenezy komórki, które nam dadzą wskazówkę, jak się kształtowała sama jej filogeneza.

Badając rozwój zarodków żaby, Lepieszynska i jej współpracownicy napotkali fakty, których nie można było wyjaśnić na podstawie ogólnie przyjętego sformułowania teorii komórkowej. Teoria ta, jak wiemy, datuje się od pracy botanika Schleidena (1838) i zoologa Schwanna (1839). Obaj jednak twórcy teorii komórkowej mieli swoich poprzedników, którzy właściwie wypowiedzieli już podstawowe założenia teorii komórkowej. Gdybyśmy nawet nie rozważali bliżej odkrycia martwych komórek roślinnych przez R. Hooke'a w połowie XVII w., spostrzeżeń Malpighiego (1674) i N. Grew (1862), to nie możemy pominąć odkrycia jądra komórkowego przez R. Browna i zapatrywań Meyena, który w 1830 r. w następujący sposób formułuje swoje poglądy: „Komórki roślinne występują albo pojedynczo, tak że każda z nich tworzy odrębnego osobnika, jak to widzimy u glonów i grzybów, albo też komórki w mniejszej lub większej liczbie łączą się razem, kształtując wyżej zorganizowaną roślinę. Ale i w tym wypadku każda komórka jest dla siebie odrębną całością, odżywia się, sama się tworzy i przerabia pobrane surowe materiały odżywcze na różne substancje i twory". Do poprzedników Schleidena i Schwanna należy też zaliczyć Dutrocheta, a rosyjski przyrodnik P. Gorianinow (1834) wykazuje, że każdy żywy ustrój składa się z komórek i wytwarza się z komórek i że budowa komórkowa zaznacza różnicę pomiędzy substancją żywą a nieożywioną.

Bardzo interesujące są poglądy Schleidena dotyczące tworzenia się nowych komórek. Schleiden uważa, że komórka składa się z płynnej treści zamkniętej w obrębie błony. Tę płynną treść nazywa Schleiden cytoblastemą. Nowe komórki mają się tworzyć w ten sposób, że w cytoblastemie powstaje najpierw jąderko, następnie jądro, po czym dopiero powstaje błona, przez którą przenika płyn czyli cytoblastema. Komórki powstają więc wewnątrz poprzednio już istniejących. W przeciwieństwie do Schleidena, Schwann przyjmuje tworzenie się nowych komórek wewnątrz płynu międzykomórkowego, który to płyn nazywa też cytoblastemą. Komórkę uważa Schwann za organiczny kryształ, a tworzenie jej z cytoblastemy porównuje do procesu krystalizacji. Schwann przyjmuje więc wolne, swobodne powstawanie komórek i rozwój ich z niezorganizowanego komórkowo podłoża.

Marks i Engels docenili w pełni znaczenie wielkich odkryć na polu biologii, a mianowicie teorii komórkowej i teorii ewolucyjnej, dla dialektycznego materializmu, mimo że dostrzegali w niektórych sformułowaniach Darwina, np. o wewnątrzgatunkowej walce o byt, błędy i dążność przeniesienia do biologii zasad reakcyjnej hipotezy Malthusa. Podobnie jak słuszne założenia Darwina o roli doboru naturalnego i wpływie warunków ota-

czających na organizm zostały, w dalszych etapach rozwoju nauki, wypaczone i zniekształcone przez jego następców, stojących świadomie lub bez zdawania sobie z tego sprawy na straży dotychczasowego kapitalistycznego systemu, tak i teoria komórkowa, w istocie swej postępowa i wykazująca wspólnotę pochodzenia wszystkich organizmów, została skierowana na tory przeciwstawiające się prawdziwemu postępowi w nauce. Dalszy rozwój teorii komórkowej idzie w tym właśnie kierunku, zarówno w dziedzinie morfologii jak i fizjologii i patologii komórki. Decydujące znaczenie posiada w tym względzie naukowa działalność R. Virchowa, który jest twórcą tzw. patologii komórkowej, a którego autorytet zaciężył przez prawie sto lat na rozwoju nauki o komórce.

Virchow postuluje trzy główne założenia teorii komórkowej. Pierwsze z nich uznaje komórkę za najmniejszą jednostkę życia. Virchow pisze: „ponieważ zespalam najściślej historię, czyli naukę o komórce, i wynikającą z niej naukę o tkankach z fizjologią i patologią, domagam się przede wszystkim uznania, że komórka jest rzeczywiście najmniejszym elementem postaciowym wszystkich zjawisk życiowych w organizmie zdrowym i chorym, z którego wynikają wszystkie czynności życiowe". Myśl tę na polu fizjologii propagował z kolei M. Verworn.

Drugie założenie Virchowa mówi, że każdy wyższy organizm, czy to zwierzęcy czy roślinny, należy uważać za sumę odpowiedniej ilości komórek. Podobnie jak wielokomórkowa roślina tak i zwierzę ma być tylko sumą życiowych komórkowych jednostek, z których każda posiada wszystkie cechy życia. Do tego poglądu doszedł już Virchow wcześniej, przed 1858 r., tj. nim jeszcze ogłosił po raz pierwszy drukiem swoje wykłady o patologii komórkowej. Virchow przyjmował, że każda komórka ma niejako pod swą pieczą odpowiednie, otaczające ją terytorium. Uszkodzenie komórki powoduje z kolei zaburzenia w jej terytorium. Tu już, pisze biograf Virchowa — Posner, należy szukać w poglądach Virchowa pomostu pomiędzy fizjologią i patologią komórki. W początkowym okresie swej naukowej działalności twórca patologii komórkowej stał jeszcze na stanowisku Schwanna co do swobodnego powstawania komórek przez ich krystalizację z cytoblostemy. Później jednak, po stwierdzeniu obecności komórek w chrząstce i kości, odrzuca Virchow zapatrywania Schwanna i wypowiada swój słynny aforyzm: omnis cellula e cellula. To metafizyczne ujęcie komórki nie mającej jakoby początku przejawia się z coraz to większą siłą w całej późniejszej działalności Virchowa, w jego negacji prawdziwego rozwoju i w jego antydarwinowskim nastawieniu. „Obecnie i w patologii możemy posunąć się już tak daleko, aby postawić ogólną za-

sadę, że w ogóle żaden rozwój nie może się zacząć de novo, że my przeto tak w rozwoju poszczególnych części jak i w rozwoju całych organizmów musimy odrzucić samorodne powstanie... Doświadczenie uczy, że nie ma żadnego braku ciągłości w rozwoju gatunku, że nowe pokolenie daje podstawę do nowego szeregu rozwojowego".

To antyewolucyjne stanowisko Virchowa kazało mu odrzucać ewolucyjne pochodzenie człowieka, zaprzeczać wartości paleontologicznych odkryć człowieka neandertalskiego i tłumaczyć odrębność znalezionych czaszek patologicznymi zmianami dzisiaj żyjącego gatunku. To samo stanowisko kazało Virchowowi wystąpić z całą mocą przeciwko poglądom Schwanna o swobodnym powstawaniu komórek i ujmować organizm jako stowarzyszenie poszczególnych elementów komórkowych.

Gdy śledzimy dalszy, povirchowowski rozwój nauk biologicznych nie powinien nas dziwić fakt, że na ogólnym tle rozwoju stosunków społecznych idee Virchowa stały się powszechnie panujące, a nauka przechodziła coraz wyraźniej na pozycje metafizyki i idealizmu. Czyż cały rozwój genetyki formalnej w jej chromozomowym ujęciu nie wyrasta zarówno z założeń Weismanna i Mendla, jak i z założeń formalnej cytologii opierającej się głównie na virchowowskiej negacji prawdziwego rozwoju? Czyż myśl Virchowa o organizmie jako federacji komórek nie była podstawą dalszych koncepcji, które ostatecznie znalazły swój właściwy wyraz w wypowiedziach niemieckiego biologa Uexkuella, wyraźnie propagującego przed drugą wojną światową hitleryzm i snującego bezsensowne analogie pomiędzy żywym organizmem a organizmem państwowym? Już tytuł jednej z prac Uexkuella, z czasów dochodzenia do władzy hitleryzmu, „Staatsbiologie" mówi sam za siebie.

Wszystkie wyżej wymienione tezy Virchowa zostały obalone przez współczesną naukę, przede wszystkim przez prace Lepieszynskiej i jej współpracowników. O ile bowiem teza o organizmie jako federacji komórkowej była już wcześniej podważana, o tyle zasada — omnis cellula e cellula — utrzymywała się jako zawsze i wszędzie obowiązujący w biologii dogmat. Lepieszynska doszedłszy do przekonania na podstawie obserwacji zarodków żab, że kule żółtka mogą się przekształcać w komórki, rozpoczęła, używając rozmaitych i przekonywających metod badania, szczegółowe doświadczenia mające ostatecznie udowodnić ten fakt. Posługując się zarówno badaniem materiału utrwalonego jak i hodowaniem kul żółtkowych w pożywce, autorka prześledziła cały cykl przemian kul żółtka w komórki, popierając swoje wyniki bogatym materiałem ilustracyjnym zdjęć mikrofotograficznych i mikrofilmowych. Kule żółtka są nie tylko

materiałem odżywczym dla rozwijającego się zarodka, ale mogą także ulegać progresywnemu rozwojowi w elementy komórkowe, wchodzące później w skład entodermy lub przyczyniające się do wytworzenia krwi i naczyń krwionośnych. Oprócz więc powstawania komórek przez podział poprzednio istniejących komórek, mogą się w odpowiednich warunkach wytwarzać komórki wprost z żywej substancji.

W badaniach swoich Lepieszynska nie zajmuje się pierwszym, według Engelsa, Haeckla i in., etapem ewolucji, tj. wytworzeniem się żywej substancji; interesuje ją etap drugi — przekształcanie się żywej substancji w komórki i uchwycenie poszczególnych stadiów tego rozwoju, mogących rzucić światło na bezkomórkowe i przedkomórkowe formy życia. Ponieważ ostatnio ukazało się w czasopiśmie „Biologia w Szkole" tłumaczenie artykułu O. Lepieszynskiej, gdzie są zestawione najważniejsze wyniki, ograniczę się jedynie do pewnych ogólnych uwag, odsyłając zajmujących się bliżej tym problemem do wspomnianego artykułu i do oryginalnego dzieła Lepieszynskiej.

Żywa substancja nie jest dla Lepieszynskiej ani pojęciem fizycznym, ani chemicznym, ani też fizyko-chemicznym, lecz biologicznym. Określa ona żywą substancję jako „masę protoplazmatyczną, nie posiadającą kształtu komórki i zawierającą w sobie, w tej czy innej postaci, substancję jądrową, która nie ma kształtu jądra, lecz znajduje się w protoplazmie w stanie rozpuszczonym lub rozproszonym". Kule żółtka są, według tego poglądu, żywą substancją, gdyż wykazano w nich obecność nukleinowych kwasów jądrowych, czyli tzw. kwasów desoksyrybonukleinowych. Śledząc rozwój tych kul żółtka, które nie ulegają rozpuszczeniu i nie stają się pokarmem dla rozwijającego się zarodka, lecz ulegają progresywnym, rozwojowym zmianom i przekształceniu w komórki, Lepieszynska wyróżnia następujące kolejne stadia. Kule żółtka, początkowo zupełnie okrągłe, zaczynają wysuwać nibynóżki i wewnątrz nich zaznacza się jaśniejsze pole. Stadium bezjądrowej monery przechodzi w stadium tzw. plazmatycznego jądra. Z kolei, jasne pole wykazuje już osłonkę. W jednorodnym początkowo jądrze ukazuje się zrąb lininowy, a dokoła jądra coraz silniej rozprzestrzenia się promienista sfera. W jądrze pojawiają się zasadochłonne ziarenka, przechodzące następnie do cytoplazmy i ostatecznie następuje wytworzenie się komórki z normalnie ukształtowanym jądrem, zawierającym jąderko. Komórki te są zdolne do podziałów kariokinetycznych i przyczyniają się do budowy ciała zarodka.

Wszystkie te kolejne stadia przetwarzania się żywej substancji w komórki odzwierciedlają, według Lepieszynskiej, fazy filogenezy, prowa-

dzące do wytworzenia komórek z żywej substancji w pradawnych czasach rozwoju życia na ziemi. Autorka podaje, że podobną kolejność stadiów można też dostrzec w krótki czas po zaplemnieniu jaj jesiotra, gdy zanika jądro komórki jajowej i stopniowo odtwarza się z powrotem. Niezwykle interesujące są badania Lepieszynskiej nad rozwojem żywej substancji wydobytej z ciała stułbi, a więc zwierzęcia stojącego na niskim szczeblu rozwoju i wykazującego bardzo silnie rozwiniętą zdolność do regeneracji. Okazało się, że o ile uzyskamy z ciała tych zwierząt żywą substancję, wykazuje ona w odpowiednich warunkach zdolność do dalszego rozwoju.

„Naszym zadaniem — pisze Lepieszynska — było otrzymanie nie pojedynczych komórek (z ciała stułbi), lecz protoplazmy, nie jądra, lecz substancji jądrowej, tzn. zupełne zniszczenie struktury komórki. W tym celu rozcieraliśmy stułbie w moździerzu, dla dokładnego zaś oddzielenia protoplazmy wraz z substancją jądrową od ewentualnie pozostałych komórek — otrzymaną galaretowatą masę, po dodaniu wody, poddaliśmy działaniu wirówki. Do badania nie używaliśmy osadu, w którym były jeszcze całe komórki, lecz warstwy górnej wyglądającej pod mikroskopem jak jednolita przezroczysta masa, pozbawiona jakichkolwiek struktur.

Po godzinie zjawiły się pyłkowate, błyszczące punkciki, powiększające swe wymiary. Całe pole widzenia pokrywało się bezbarwnymi, błyszczącymi kulkami różnej wielkości...

Obserwacje bezbarwnych kulek wykazały, że po umieszczeniu ich w wodzie bez pożywki zaczynały się wprawdzie rozwijać, lecz szybko ginęły. Po dodaniu do wody wyciągu z oczlików (Cyclops) jako pożywki, kuleczki zaczynają przechodzić przez kolejne stadia rozwojowe (kolejność ich została utrwalona na mikrofilmie) i w ostatecznym rezultacie powstaje komórka, która po wielokrotnym podziale tworzy kulę składającą się z 25 — 30 komórek".

Badania dalsze wykazały, że owe kuleczki są zbudowane z białka i że zawierają rozpyloną substancję jądrową.

„Proces rozwoju kulek protoplazmatycznych badaliśmy w kulturze pod mikroskopem przy temperaturze 23° C. W ciągu pierwszych 4 godzin kulki te nie zmieniają się, natomiast rozpuszczają się kulki tłuszczowe. Później, w centrum kulki, zjawia się błyszcząca wodniczka, która powiększa się i przeobraża w jądro. Mamy przed sobą prawdziwą komórkę dzielącą się za pomocą bezpośredniego podziału i tworzącą kulkę złożoną z 20 — 30 komórek.

Zwolennicy poglądów Virchowa uważają, że to nie są komórki, lecz tylko modele komórek, przypadkowa kombinacja substancji chemicznych, przypominająca kształtem komórkę.

Stworzona przez nas nowa metoda utrzymania długotrwałych kultur, gdzie rozwój zachodzi bez przeszczepienia, to znaczy bez uszkodzeń i infekcji kultury, przy stałej zmianie pożywki w ciągu kilku miesięcy, pozwoliła na obserwację nie tylko powstawania komórek i kul komórkowych z kuleczek protoplazmatycznych, lecz również powstawania błon zbudowanych z komórek zaopatrzonych w jądra".

Wyniki prac Lepieszynskiej obalają podstawowe założenia virchowizmu i otwierają nowe horyzonty dla badań teoretycznych i praktycznego zastosowania ich wyników. Wykazanie bowiem powstawania komórek nie tylko przez podział, lecz także przez rozwój żywej substancji niweczy tezę — omnis cellula e cellula — i tezę o komórce jako o najmniejszej cząstce życia i zmusza nas do krytycznego rozpatrzenia wielkiej ilości faktów, interpretowanych dotychczas zgodnie z virchowowskimi zasadami teorii komórkowej. Z teorii tej, która ujmuje komórkę jako niezmienny element życia, nie mający początku, wypływa z kolei stałość i ciągłość chromozomów a następnie hipotetycznych genów. W podobny sposób, negując prawdziwy rozwój, starano się uzasadnić także stałość i ciągłość rozmaitych struktur cytoplazmatycznych aż do mikrosomów i cząstek nukleoproteidów plazmatycznych włącznie. Ostatecznie więc, przyjęto w komórce istnienie całego szeregu autonomicznych, widzialnych i niewidzialnych pod mikroskopem, zróżnicowań, dla których żywa substancja miała być swego rodzaju substratem odżywczym. I chociaż już pół wieku temu E. B. Wilson doświadczalnie wykazał tworzenie się centrosomów de novo, metafizyczny pogląd o autonomii struktur komórkowych utrzymywał się uporczywie w nauce. Dlatego też prace Lepieszynskiej mają bardzo duże znaczenie teoretyczne i wiążą się doskonale z poglądami współczesnej genetyki. Tak bowiem, jak ta ostatnia dyscyplina biologiczna ujęła dialektycznie dziedziczność, wykazując jej zmienność i uzależnienie od otaczających organizm warunków, tak i nowy prąd w cytologii, zapoczątkowany przez Lepieszynską, ujmuje dialektycznie komórkę i łączy jej ontogenezę z jej filogenezą. Pojęcie żywej substancji staje się centralnym zagadnieniem współczesnej biologii a badanie jej właściwości — głównym zadaniem stojącym przed biologiem. Nie potrzebuję zaznaczać, że wyniki prac Lepieszynskiej, wykazując przekształcenia substancji jądrowych i tworzenie się jąder z rozpylonej substancji jądrowej, stoją w jaskrawej sprzeczności z chromozomową teorią dziedzicz-

ności. Ta labilność i rozwój substancji jądrowych jest oczywiście nie do uzgodnienia z zasadami chromozomowej teorii. Jak bowiem można teorię tę pogodzić z kształtowaniem się jądra, które po wytworzeniu jest zdolne do mitotycznego podziału?

Odkrycia Lepieszynskiej rzucają też, łącznie z zasadami nowej genetyki, światło na procesy rozwoju ontogenetycznego, na różnicowanie się tkanek, na różnorodność genetyczną narządów. N. Żukow-Wiereżnikow i in. piszą następująco: „Różnorodność tkanek objaśniamy tym, że komórki wyjściowe dla danej tkanki są zbudowane z rozmaitych substancji i w następstwie, mocą prawa dziedziczności, dokonują doboru tych samych substancji. Jasne jest, że sam tylko podział komórek nie mógłby spowodować pojawienia się tkanek rozmaitej natury w jednym i tym samym organizmie. Mamy wszelkie podstawy przypuszczać, że w procesach tworzenia się różnych jakościowo tkanek — wielką rolę odgrywają substancje bezkomórkowe, zdolne w pewnych wypadkach przekształcać się w komórki, w innych — włączać się w przemianę komórek już istniejących, zmieniając ich naturę“. W dalszym ciągu autorzy ci zamieszczają następujące uwagi: „Jak wiadomo — w okresie rozwoju organizmu z zarodka — każda komórka, każda jej żywa cząstka stanowi jedność z całym ustrojem i otaczającymi go warunkami życia. W miarę rozwoju zarodka charakter tej jedności się zmienia, a tym samym zmieniają się i wewnętrzne warunki życia komórki i substancji żywej w organizmie embrionu. Zmiana warunków istnienia powinna wywołać zmiany w komórce jak też w substancji żywej. Zmiany warunków istnienia winny zatem prowadzić do tworzenia się nowych jakościowo komórek, skutkiem przyswajania coraz nowych, żywych substancji plastycznych, które powstają w procesie życiowym rozwijającego się organizmu. Gdy zatem zjawia się jakakolwiek nowa tkanka, znaczy to, że tworzy się ona z innych substancji plastycznych niż te, z których powstała tkanka poprzednia. Ta nowo ukształtowana tkanka przygotowuje z kolei nowe substancje plastyczne, które uczestniczą w formowaniu tkanek jakościowo nowych, odpowiadających wyższemu już poziomowi rozwoju płodu“. Jak widać z powyższego, zdobycze współczesnej genetyki i odkrycia Lepieszynskiej pokazują nowe drogi podejścia do zagadnienia rozwoju osobniczego, podejścia przyrodniczego, opartego na zasadach materializmu dialektycznego. A przecież właśnie w dziedzinie badań nad ontogenezą dochodziły do głosu coraz częściej i powszechniej nieprzyrodnicze poglądy. Wystarczy np. przypomnieć stanowisko czołowego badacza na polu mechaniki rozwoju, Harrisona, który przyznaje się wyraźnie do agnostycyz-

mu i odrzuca pojęcie determinacji. Nie należy też zapominać, że badania Lepieszynskiej mogą również wiele wyświetlić w kwestii kształtowania się mieszańców wegetatywnych i że badania te stoją w bliskim związku z nowymi odkryciami w dziedzinie mikrobiologii. Ten jednak naturalny związek pomiędzy mikrobiologią a nową cytologią wymagałby osobnego i obszernego omówienia.

W dziedzinie praktyki badania Lepieszynskiej zostały już wykorzystane w przyspieszeniu gojenia się ran, a więc w zjawiskach regeneracji. Według Lepieszynskiej, materiałem dostarczającym nowych komórek przy regeneracji są nie tylko dawne tkanki, ale także i żywa substancja pochodząca z rozpadu krwi. Ziarenka krwi są pochłaniane przez histiocyty ulegające przemianie w komórki tuczne. Rozpad komórek tucznych daje znów żywą substancję, z której wytwarzają się z kolei limfocyty ulegające dalszym przemianom, zależnie od działających na nie warunków. Dodatek krwi do rany przyspiesza więc procesy odtwórcze przez pobudzenie powstawania nowych komórek.

Nowej cytologii nasuwa się też i inne jeszcze zagadnienie, niezmiernie ważne, o którym wspomina Lepieszyńska. Mam tu na myśli problem nowotworów. Czy rzeczywiście komórki nowotworowe powstają z podziału komórek normalnych? Czy przypadkiem nie tworzą się one właśnie z odpowiednio zmienionej substancji międzykomórkowej? Wyliczone zagadnienia bynajmniej nie zamykają nam listy wszystkich problemów, którymi się zajmie nauka w oparciu o badania Lepieszynskiej. Wyniki uzyskane przez autorkę przeszły już ogień krytyki i dyskusji w Akademii Nauk ZSRR. Są to więc naukowe, obiektywne fakty a ich interpretacja opiera się na filozoficznej podstawie dialektycznego materializmu. Badawcza praca Lepieszynskiej nie tylko oznacza zmierzch virchowowskich idei, lecz równocześnie otwiera nowy rozdział w badaniach żywej substancji.

Stanisław Skowron

G. Boszian

O naturze mikrobów i wirusów

Współczesna, tak zwana klasyczna mikrobiologia Pasteura — Kocha — Ehrlicha, oparta na teorii komórkowej Virchowa, zawiera w sobie szereg dogmatów metafizycznych, które stanowią przeszkodę w poznaniu i zrozumieniu ogólnych praw powstawania i kształtowania się komórki. W biologii współczesnej, a w szczególności w mikrobiologii, brak jest ciągłości historycznej, która by tłumaczyła powstawanie i kształtowanie się żywych komórek z żywych drobin białkowych. Podobnie jak Virchow tak i Pasteur, Koch, Ehrlich i ich współcześni zwolennicy uważali, że komórka pochodzi tylko od komórki. Innymi słowy, historia organicznego rozwoju świata, w pojmowaniu tych uczonych — zaczyna się od komórki. Przed komórką więc jakoby nie było żadnego rozwoju. Z tego wynika, że komórka nie ma prehistorii, że powstała ona niby cudem albo w jakimś nieznanym okresie historii świata, gdy się utworzyły odpowiednie warunki dla powstania życia na ziemi. Ponieważ okres ten jednak dawno przeminął, dlatego w chwili obecnej nie ma jakoby odpowiednich warunków, żeby komórka mogła powstać inaczej jak tylko z komórki.

Prawdziwym nowatorem radzieckiej nauki biologicznej jest profesor O. Lepieszynska, która swymi wieloletnimi badaniami obaliła podstawowe tezy Virchowa — „komórka powstaje tylko z komórki“, „poza komórką nie ma życia“.

W świetle olbrzymich osiągnięć radzieckiej biologii miczurinowskiej staje się obecnie zupełnie jasne, że wszystkie twierdzenia, jakoby „życie rozpoczynało się tylko z komórki“, oparte są na teoriach idealistycznych, metafizycznych i antyewolucyjnych. Teorie te, jak zresztą wszelkie pseudonaukowe teorie burżuazyjne, zamykają drogę do dalszych badań teoretycznych i praktycznych i służą jedynie interesom obumierającego

społeczeństwa burżuazyjnego. Niestety, takie teorie mają wzięcie również i wśród niektórych uczonych radzieckich, co jest wynikiem ich niewolniczej uległości względem biologii burżuazyjnej.

Zagadnienie pochodzenia komórki staje się areną zaciekłej walki między materializmem a idealizmem.

„Współczesna nauka burżuazyjna dostarcza klerykałom i fideistom nowej argumentacji, którą trzeba koniecznie i bezapelacyjnie zdemaskować" — mówił A. Żdanow na filozoficznej dyskusji poświęconej książce G. Aleksandrowa. Jest to najważniejsze zadanie postępowej nauki radzieckiej.

J. Stalin mówi, że „nie ma na świecie rzeczy niepoznawalnych, są zaś tylko rzeczy jeszcze nie poznane, które będą odkryte i poznane za pomocą nauki i praktyki".[1]

Dlatego też niesłuszne jest twierdzenie, że życie na ziemi zaczęło się tylko w czasach odległych albo przeniesione jest do nas z innej planety, że właściwie nie ma potrzeby zajmować się badaniem zagadnienia, czy w dzisiejszych czasach może powstawać życie.

Społeczeństwo radzieckie przygotowało wszystkie warunki materialne i duchowe, żeby zagadnienie powstawania życia mogło być postawione i rozwiązane. Marks pisał, że „ludzkość stawia sobie zawsze tylko takie zadania, które jest w stanie rozwiązać, albowiem przy bliższym ich rozpatrzeniu okazuje się zawsze, że samo zadanie wyłania się dopiero wówczas, kiedy warunki materialne do jego rozwiązania już istnieją lub co najmniej znajdują się w procesie stawania się".[2]

CZY WIRUSY SĄ ŻYWE?

Wielu uczonych zagranicznych twierdzi, że wirusy to substancje martwe, zrodzone przez żywą komórkę. Takiego również zdania byli niektórzy uczeni radzieccy. Uważali oni, że wirus jest martwą substancją albo białkiem pasożytniczym, stojącym jak gdyby na granicy między materią żywą a nieożywioną.

Wybitny badacz rosyjski D. Iwanowski odkrył w roku 1892 wirusa przesączalnego — zarazek choroby mozaikowej tytoniu. Z chwilą dokonania tego odkrycia wirusy przesączalne zwróciły uwagę i zainteresowanie wielu badaczy w wielu krajach. „To wzrastające zainteresowanie się wirusami przesączalnymi wywołane jest nie tyle obszernością

[1] J. Stalin, Zagadnienia leninizmu. „Książka i Wiedza" 1949, str. 544.
[2] K. Marks i F. Engels, Dzieła Wybrane t. I. „Książka i Wiedza" 1949, str. 338.

dziedziny obejmującej wszystkie postacie istot żywych — bakterie, rośliny, zwierzęta — ile znaczeniem zagadnień, które wysuwają się w trakcie badań nad wirusami, zagadnień dotyczących podstawowych problemów biologii — właściwości i natury substancji żywej“ (N. F. Gamaleja). Po tym odkryciu w różnym czasie i w różnych krajach wykryto cały szereg wirusów przesączalnych — zarazków powodujących choroby człowieka, zwierząt i roślin. Dzisiaj znamy już ponad dwieście chorób o etiologii wirusowej.

Nauka o wirusach rozwijała się przede wszystkim w kierunku odkrycia nowych zarazków, dokładniejszego określenia różnic między już odkrytymi wirusami, określenia istoty odporności na choroby wywoływane przez wirusy przesączalne.

Współczesna nauka wyraźnie rozgranicza pojęcia wirusów i bakterii. Dotychczas uważano, że wirusy, w odróżnieniu od bakterii, mogą się rozwijać jedynie w obecności żywych komórek, że nie rozmnażają się one na sztucznych pożywkach. Uważano, że wirusy jako wewnątrzkomórkowe pasożyty, nie mogą istnieć poza organizmem zwierzęcym czy roślinnym. Badania radzieckie wykazały błędność tych poglądów. W określonych bowiem warunkach wirusy mogą się rozwijać również na sztucznych pożywkach; dla takiego rozwoju konieczna jest tylko obecność pewnych białek w sztucznej pożywce, mianowicie nukleoproteidów. Tak więc, obecność żywych komórek nie jest niezbędnym warunkiem rozwoju i rozmnażania się wirusów.

Wirusy i bakterie reprezentują jedynie różne stadia życia i rozwoju jednych i tych samych drobnoustrojów. Wyniki badań radzieckich stwierdzają, że wirusy, podobnie jak i bakterie, są szeroko rozpowszechnione w naturze (w glebie, wodzie i atmosferze) i mogą egzystować poza organizmami zwierzęcymi i roślinnymi. Rola, którą odgrywają wirusy w naturze, jest nie mniej ważna od roli bakterii.

Rozwój wirusów i ich przemiana odbywa się w ten sam sposób, jak u bakterii. W porównaniu z bakteriami wirusy są formą bardziej pierwotną; natomiast komórka drobnoustrojów roślin i zwierząt jest dalszym, bardziej złożonym produktem rozwoju białka.

Wirusy przesączalne w odpowiednich warunkach hodowli przekształcają się w postać bakteryjną, a otrzymane w ten sposób drobnoustroje można z kolei zamienić w postać wirusową.

D. Iwanowski był pierwszym z uczonych, który przekształcił wirusa choroby mozaikowej tytoniu w postać bakteryjną. „Reasumując przychodzę

do wniosku — pisał Iwanowski — że zarazek choroby mozaikowej jest zdolny do życia i rozmnażania się na pożywkach sztucznych".

Wirusy to nic innego, jak cząstki żywej substancji, zdolne do wzrostu, rozmnażania się i przemiany materii.

Granica podzielności żywych organizmów daleko wykracza poza ramy komórki. Komórka nie jest najprostszym, niepodzielnym elementem, leżącym u podstaw struktury życia organicznego. Komórka jest już organizmem złożonym i składa się z bardziej prostych cząsteczek żywej substancji. Nasze badania dowiodły, że nukleoproteidy wirusowe są właśnie tym białkiem wyjściowym, z którego powstają wszystkie formy i gatunki drobnoustrojów. W zależności od warunków środowiska i czasu ten żywy zaczątek przybiera tę lub inną postać i właściwości biologiczne. Im niższy jest szczebel rozwojowy, na którym się znajduje organizm roślinny i zwierzęcy, tym szybciej odbywają się przemiany. Zmienność drobnoustrojów i wirusów przesączalnych jest znacznie większa i szybsza niż organizmów wyższych. Szczególnie wyróżniają się pod tym względem drobnoustroje przechodzące stadium powstawania z wirusów przesączalnych i z przesączalnych postaci bakterii. Powstające tą drogą drobnoustroje mają charakter wielopostaciowy i ulegają przemianom w najszerszym tego słowa znaczeniu. Wielopostaciowość, chwiejność i szybkość przechodzenia z jednej postaci w drugą — nie znajdują sobie równych.

Historia badań nad chorobami wirusowymi wykazuje, że w wielu wypadkach, zarówno w stosunku do człowieka jak i zwierząt, spostrzegano regularnie w różnych okresach choroby wirusowej odmienne drobnoustroje, przy czym często w jednej i tej samej chorobie wirusowej spotykano najbardziej rozmaite formy. Mnogość postaci spotykanych drobnoustrojów a jednocześnie nieuznawanie możliwości przemiany wirusów w inne drobnoustroje, wreszcie obstawanie przy trwałości i niezmienności gatunków — utrudniały zrozumienie i należyte wytłumaczenie pojawiania się form bakteryjnych podczas chorób wirusowych. Takie antyewolucyjne pojmowanie etiologii chorób wirusowych hamowało ogromnie, w ciągu całej dotychczasowej historii badań wirusowych, zrozumienie i prawidłowe wyjaśnianie chorób wirusowych jak też natury zarazków powodujących te choroby.

Specjaliści, trzymający się tradycyjnych poglądów o niezmienności gatunków, uważali i uważają nadal, że spotykane podczas chorób wirusowych drobnoustroje nie mają nic wspólnego z wirusami, że są one pobocznym nawarstwieniem bakterii przewodu pokarmowego, albo też są zarazkami innych chorób, które drogą wtórną komplikują infekcję wirusową.

W wypadku pomoru świń badacze znajdowali stale, jako nieodłączne sąsiedztwo wirusa, bakterie para-tyfusu, posocznice (Septicaemia) i spirochety.

Przy tyfusie plamistym pojawia się odmieniec (Proteus). Przy pryszczycy w cieczy pęcherzyków oprócz wirusów można spotkać jednocześnie towarzyszące im ziarnkowce i sarciny.

Podczas ospy w pęcherzykach znajdujemy obok właściwych zarazków również bakterie ropotwórcze.

Przy wielu chorobach wirusowych człowieka, zwierząt i roślin z reguły spotyka się formy bakteryjne towarzyszące tym chorobom.

Liczne obserwacje poszczególnych wypadków, dane z literatury o chorobach wirusowych, a także nasze własne badania pozwalają na wyciągnięcie wniosku, że te drobnoustroje są nową formą egzystencji odnośnych wirusów i że tylko taka koncepcja może dać klucz do zrozumienia natury wielu zakażeń wirusowych.

Wydzielenie z organizmu dotkniętego chorobą wirusową zarazka w postaci bakterii rzadko kiedy się udaje, lecz po śmierci zwierzęcia, względnie naruszeniu jego organów, kiedy komórki danego organizmu zamierają a więc zmieniają się warunki istnienia dla wirusów — wirusy przekształcają się w postać drobnoustrojów i wówczas łatwo je wydzielić z tkanek i organów. Stąd płynie wniosek, że zmiana warunków egzystencji decyduje o przejściu wirusa w postać bakteryjną, która jest zdolna do samodzielnej przemiany materii.

Jeśli jednak formy drobnoustrojów, które zostały wydzielone przy chorobach wirusowych, zostaną użyte do wtórnego zakażenia, to nie zawsze wywołują one chorobę, analogiczną do danej choroby wirusowej. Tłumaczy się to tym, że wirus przekształcający się w formę mikrobową, zmienia swą biologię, uzyskując nowe cechy, odmienne od cech wirusa. Tak więc, dzięki nowym warunkom wirus przyjmuje nową formę istnienia, zmienia swą naturę.

Mimo to, drogą kolejnych pasaży (przez zwierzęta) można uzyskać takie formy bakteryjne, które będą wywoływać zakażenia analogiczne do wirusowych. Takie przekształcanie jednej postaci w drugą świadczy o ogromnej zdolności do przemian i dostosowywania się do środowiska.

Do tych wniosków o naturze wirusów przyszliśmy w wyniku wieloletnich badań nad przesączalnym wirusem zakaźnej anemii koni. Choroba ta jest rozpowszechniona w wielu krajach, ale natura zarazka zakaźnej anemii koni nie jest dotąd dostatecznie zbadana. W ciągu przeszło czterdziestu lat od czasu stwierdzenia możliwości zakażenia zdrowych koni

krwią koni chorych na zakaźną anemię, nauka światowa praktycznie nie posunęła się naprzód. Ani natura wirusa anemii, ani źródła zakażenia zwierząt tym zarazkiem, ani wreszcie istota samej choroby i środki zaradcze nie zostały dotąd wyjaśnione.

Jedyną metodą walki z tą chorobą było zabijanie chorych koni, izolacja zwierząt, które przebyły chorobę, w specjalnych punktach oraz system kwarantanny gospodarstw zagrożonych. Takie metody walki z anemią zakaźną koni przyniosły duże straty radzieckiej gospodarce narodowej i były przy tym wszystkim nieskuteczne.

Pracując wiele lat nad zbadaniem natury wirusowego zarazka anemii koni stwierdziliśmy, że w pewnych warunkach wirus ten przekształca się w widzialną pod mikroskopem postać drobnoustroju; w tej postaci zarazek można hodować na sztucznych pożywkach i obserwować zmiany morfologiczne, biochemiczne i fizjologiczne zachodzące w zależności od warunków środowiska.

W dalszym ciągu została udowodniona doświadczalnie możność przekształcenia się wirusów w postać komórkową i w odniesieniu do innych wirusów przesączalnych, powodujących m. in. wściekliznę, dur plamisty, zapalenie mózgu, pryszczycę, pomór świń, dżumę ptasią, zapalenie mózgu i opon mózgowych koni, influenzę świń.

Odkrycie to, mianowicie przekształcanie wirusa przesączalnego w postać bakteryjną, zdolną do życia i rozmnażania się na sztucznych pożywkach — pozwoliło nam stwierdzić szerokie rozpowszechnienie się w przyrodzie wirusa anemii końskiej jak też nosicielstwo tego wirusa u koni i innych zwierząt. Ułatwiło to znalezienie specyficznych środków zwalczania anemii i, co szczególnie ważne, umożliwiło postawienie na nowo zagadnienia badań zakażeń wirusowych i bakteryjnych.

W wyniku tego odkrycia i licznych doświadczeń dokonanych w ciągu ostatnich trzech lat rozwiązaliśmy szereg nowych kwestii z zakresu diagnostyki, profilaktyki i leczenia zakaźnej anemii koni.

W doświadczeniach tych udało się nam uzyskać z jednego i tego samego wirusa formy bakterii morfologicznie odmienne, zależnie od różnych warunków hodowli.

Należy przy tym zaznaczyć, że uzyskanie tych wszystkich form bakterii poddaje się kontroli i ustalonemu z góry kierunkowi. Eksperymentator jest w stanie uzyskać z góry określoną formę.

Warunki otoczenia posiadają decydujące znaczenie przy przekształcaniu się wirusów w bakterie.

Bakteryjna postać wirusów przesączalnych może być przekształcona z powrotem w postać wyjściową wirusa. Dlatego uważamy za mylną i nienaukową opinię, jakoby wirusy przesączalne i niewidzialne postacie bakterii przesączalnych nie miały ze sobą nic wspólnego. Przeciwnie, wirusy przesączalne oraz formy bakterii, będące poza zasięgiem widoczności („awizualne"), są to jedynie różne postacie egzystencji tych samych mikrobów, różne stadia rozwojowe drobnoustrojów.

CO TO SĄ PRZESĄCZALNE FORMY BAKTERII?

W literaturze mikrobiologicznej mamy sporo doniesień stwierdzających istnienie postaci przesączalnych dla wielu gatunków drobnoustrojów. Niektórzy autorowie traktują te formy jako fazę rozwojową bakterii, względnie jako postać degenerującą. Inni natomiast uważają, że istnienie tych postaci nie można uważać za udowodnione.

Klasycznym przykładem istnienia bakterii w postaci przesączalnej jest zjawisko bakteriofagii. Bakteriofag — jest to przesączalna forma bakterii, przeznaczona do zwalczania danej bakterii. Bakteriofag dyzenterii na przykład — jest to przesączalna postać bakterii dyzenterii. Miał całkowicie słuszność akademik N. Gamaleja twierdząc, że bakteriofag nie jest niczym innym jak bakterią, która się stała niewidzialną.

Postać przesączalna bakterii jest postacią najbardziej trwałą, posiada ona szczególne znaczenie w walce o zachowanie gatunku. Jest ona najbardziej trwała, ponieważ jej funkcje życiowe (w szczególności przemiana materii) sprowadzone są do minimum. Bez tych przesączalnych postaci drobnoustrojów nie byłoby możliwe ani szczepienie, ani seroterapia w stosunku do chorób zakaźnych, ani tym bardziej diagnostyka uczulająca (allergiczna), dokonywana przy pomocy specjalnych preparatów biologicznych w wypadkach nosacizny, gruźlicy, zakaźnej anemii koni itp.

Stadium postaci przesączalnej przechodzą wszystkie drobnoustroje w trakcie swego rozwoju. Jest to całkowicie normalny proces fizjologiczny w cyklu formowania się i zaniku drobnoustrojów.

Postacie przesączalne bakterii są najbardziej chwiejne (labilne) czyli ulegające szybkim przemianom. Z przesączalnych postaci bakterii mogą się formować nie tylko różne odmiany, lecz nawet gatunki bakterii, zależnie od środowiska i warunków zewnętrznych.

Udało się nam otrzymać formy przesączalne następujących drobnoustrojów: zarazka wąglika, brucellozy, różycy świń, pałeczki duru brzusz-

nego, dyzenterii, tężca, zgorzeli gazowej i innych bakterii, razem przeszło 40 gatunków. W trakcie hodowli te postacie przesączalne dają znowu kulturę wyjściową. Jednak pierwsze formy uzyskiwanych kultur różnią się od form wyjściowych; o ile jednak zostaną stworzone warunki, do których dana bakteria jest przyzwyczajona — po pewnym czasie powstaną kultury, podobne do form początkowych i jeżeli chodzi o właściwości podstawowe — nieomal identyczne. W trakcie przekształcania tych postaci w formy typowe, poszczególne stadia zachowują wysoką zdolność uodporniającą. Są one prawie pozbawione cech zakaźnych, nawet w stosunku do zwierząt posiadających skłonność do choroby. Okoliczność ta posiadać może wyjątkowe znaczenie przy uzyskiwaniu najbardziej skutecznych szczepionek i antybiotyków.

CZY KRYSTALIZACJA JEST CECHĄ ŻYCIA?

Formowanie się i powstawanie substancji żywej dokonuje się poprzez stadium krystalizacji białka, nie zaś poprzez amorfną substancję białkową. Formowanie się i powstawanie wirusów z białka, a bakterii z wirusów — dokonywa się drogą krystalizacji.

Przedstawiciele starej szkoły mikrobiologicznej zaprzeczali do ostatnich dni możności krystalizacji bakterii i wirusów zwierzęcych. Dopuszczano możliwość krystalizacji jedynie u niektórych wirusów roślinnych.

Obecnie posiadamy uzyskane przez nas postacie krystaliczne następujących zarazków: zakaźnej anemii koni, dżumy ptasiej, pomoru świń, brucellozy, bakterii paratyfusu, różycy świń, gruźlicy, dyzenterii, bakterii okrężnicowo - durowych, dalej zarazków z grupy bakterii anaerobnych (beztlenowców), z grzybków, różnych drobnoustrojów oraz wirusów przesączalnych, łącznie dla przeszło 40 gatunków mikrobów i wirusów.

Postać krystaliczna jest niezwykle wytrzymała na działanie czynników fizycznych, chemicznych i termicznych.

Krystalizacja wirusów i bakterii jest jedną z najważniejszych właściwości żywych organizmów jednokomórkowych; ma ona szczególne znaczenie dla zachowania gatunku i zależy w pełni od otaczającego środowiska.

W określonych warunkach postacie krystaliczne mogą znowu się zmieniać w drobnoustroje albo też w wirusy przesączalne. Fakt ten posiada duże znaczenie praktyczne w walce z chorobami zakaźnymi człowieka i zwierząt.

Odkrycie to posiada też duże znaczenie teoretyczne. Wykazuje ono całą warunkowość granicy między żywym a nieżywym, ułatwia nam zrozumienie procesu powstawania życia ze świata nieżywego, nieorganicznego. Odkrycie to wreszcie wykazuje, że życie powstało nie tylko w okresach odległych, lecz że powstaje ono nieprzerwanie i w naszych czasach.

Przekształcenie się komórek bakteryjnych w postać przesączalną oraz w substancję ziarnistą jak też przejście tych cząstek w systemy krystaliczne — to jedna z ważniejszych właściwości organizmów jednokomórkowych. Istotnym celem tych przemian jest zachowanie życia w pełnej zależności od otaczającego środowiska. Zmiana form egzystencji tych żyjątek jest całkowicie i w pełni uzależniona od warunków otoczenia. Jak widać, środowisko jest czynnikiem określającym przebieg procesu formowania się postaci substancji żywej.

Należy szczególnie podkreślić, że przejście bakterii w postać przesączalnego wirusa, podobnie jak w postać toksyny, lub bakteriofaga — prowadzi również do zachowania danego gatunku drobnoustroju.

W świecie drobnoustrojów przejście jednej postaci morfologicznej, ściślej mówiąc biologicznej, w inną jest najbardziej rozpowszechnioną formą przystosowania się do zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego. Przekształcenia tego rodzaju są właściwe dla wszystkich gatunków drobnoustrojów jednokomórkowych.

Szybkie przejście jednej postaci w inną staje się w świecie drobnoustrojów najważniejszym środkiem zachowania gatunku i tym się różnią zasadniczo drobnoustroje od organizmów wyższych — zwierzęcych i roślinnych.

Właśnie w świecie drobnoustrojów tak wyraźnie występuje zdolność nie tylko do przechodzenia z jednej postaci w inną, ale też dokonania tej przemiany w wyjątkowo krótkim czasie.

O GRANICACH ŻYCIA

W swoim czasie Pasteur na podstawie doświadczeń dowodził. że kultury bakteryjne, wysterylizowane przez wrzenie albo w autoklawie, stają się niezdolne do życia i rozmnażania. Pasteur jednak nie uwzględnił w swych doświadczeniach znaczenia środowiska, jako jednego z decydujących czynników, formujących byt żywej substancji.

Nam na przykład udało się wydzielić wyjściową kulturę z zarazków brucellozy, które zostały poddane działaniu kwasu siarkowego w autoklawie w ciągu 30 minut, następnie przesączone przez filtr papierowy, umieszczone w ampułkach i ponownie poddane sterylizacji w autoklawie.

Dokonane doświadczenia przekonały nas o tym, że zachowanie życia jest możliwe nie tylko w granicach komórki, lecz daleko poza nią; funkcje życiowe przejawiają nie tylko komórki, lecz i najprostsze cząsteczki, wchodzące w skład komórki, przy czym zdolność przetrwania tych cząsteczek jest znacznie większa, niż trwałość samej komórki.

Jeszcze w roku 1909 akademik W. Omelanski, przeciwstawiając się teorii Virchowa o komórce jako najważniejszym elemencie morfologicznym życia, pisał: „Idea dalszego rozszczepienia komórki, tego najprostszego składnika życia, jest równie słuszna, jak idea rozbicia najprostszego pierwiastka materii — atomu — na elektrony, nosicieli energii elektrycznej".

Obecnie profesor Olga Lepieszynska w warunkach laboratoryjnych obserwowała tworzenie się żywych komórek z cząsteczek żółtka jaja kurzego. Wszystkie te fakty i idee, znajdujące nowe potwierdzenie na przykładzie wirusów, pozwalają uczonym radzieckim na przeciwstawienie się metafizycznemu dogmatowi Virchowa, że „komórka powstaje tylko z komórki".

Jeżeli sobie wyobrazimy łańcuch biologiczny — od człowieka do komórki drobnoustrojowej — logika każe posunąć się dalej i przesunąć ten obraz od bakterii do wirusów, od wirusów do białek (lub cząsteczek białkowych) i od tych do bardziej jeszcze prostych substancji organicznych, aż wreszcie do molekuł, atomów, elektronów i protonów.

Jak w rozwoju embrionalnym każdy organizm, zanim osiągnie właściwą dla siebie postać ostateczną, przechodzi szereg przejściowych stadiów rozwojowych i w ten sposób systematycznie przekształca się z jednego typu organizacji w inny w tej samej kolejności, w jakiej te typy powstawały w ewolucji — tak analogicznie do tego i każda komórka w procesie formowania się cząsteczek wirusowych i białkowych przechodzi różne stadia: stadium postaci przesączalnej, stadium ziarnistości, stadium kulek, pałeczek itd.

Na podstawie zbadania stadiów rozwoju (przekształcenia) wirusów i bakterii zostały przez nas stwierdzone trzy następujące zasady, mające znaczenie ogólno - biologiczne:

1. Wirusy przesączalne posiadają zdolność przekształcania się w postacie bakteryjne, które z kolei mogą być zmienione ponownie w wirusy przesączalne.

2. Postacie bakteryjne są zdolne do przekształcania się w postacie przesączalne (wirusy), które znowu można przekształcić w postać bakterii.

3. Przesączalne wirusy i formy bakteryjne mogą przechodzić w formy krystaliczne, które z powrotem mogą ulec przekształceniu w wirusy przesączalne i formy bakteryjne.

Badając prawa rządzące przemianą jednych form w inne — opanowaliśmy technikę kierowania tymi zjawiskami i dzięki temu możemy i powinniśmy przyspieszać procesy przekształcania, jak również kierować tymi przemianami w dowolny sposób. Czekać na to, żeby pożądane zmiany następowały w drodze rozwoju naturalnego — znaczyłoby czekać długo, być może tysiące lat. Gdybyśmy mieli czekać, nim zostaną spostrzeżone wszystkie formy przejściowe żywych organizmów, należałoby zaniechać badań teoretycznych w tej dziedzinie i już z tego jednego powodu nie moglibyśmy nigdy uzyskać tych form przejściowych.

Do zrozumienia i wytłumaczenia mnogości postaci świata organicznego nie wystarcza zbadanie budowy, morfologii i fizjologii poszczególnych form drobnoustrojów. Do tego jest niezbędna znajomość historii rozwoju drobnoustrojów.

Każdy gatunek drobnoustroju i jego stadia rozwojowe (w tej liczbie i wirusy) można poznać jedynie na podstawie historii jego powstania, wzrostu, rozwoju i formowania się. Jedynie przy zachowaniu tego warunku można wyciągać wnioski co do znaczenia danego gatunku. Toteż nie wystarcza opisywanie poszczególnych gatunków w ten sposób, jak to czynili i czynią dawniejsi i współcześni mikrobiolodzy, byleby tylko odnaleźć właściwą półkę dla umieszczenia na niej odpowiedniej formy drobnoustroju. Trzeba poza tym prześledzić, w jaki sposób w trakcie procesów rozwojowych jedna forma przechodzi w inną. Tylko przy takim podejściu do badań różnych gatunków bakterii i wirusów można pojąć wzajemną zależność oraz prawa rządzące ich wzrostem i rozwojem. Przy tym szczególnie istotne jest uwzględnienie wpływów środowiska na szybkość wzrostu i rozwoju mikrobów; bez tego niemożliwe będzie ani poznanie ich, ani tym bardziej uzyskanie żądanej formy bakterii.

Powstawanie, wzrost i formowanie się żywych ciał zależą zarówno od specyficznego białka żywego jak i od warunków zewnętrznych środowiska. W zależności od warunków otoczenia ciało białkowe przyjmuje tę czy inną postać, daje początek formowaniu się różnych ciał żywych. Warunki zewnętrzne nie są jednorodne: dlatego też z tego samego białka w różnych warunkach powstają odmienne ciała żywe. Przy braku odpowiednich warunków zewnętrznych ciało białkowe nie może egzystować i rozwijać się. Natomiast wiedząc na czym polega wpływ warunków otoczenia na powstawanie żywych ciał z białka i ich dalszy wzrost i rozwój, możemy otrzymać dowolną postać drobnoustrojów.

„Zmiany te mają, na co zasadniczo zwracamy uwagę, określony kierunek“ — pisze akademik Łysenko. A dalej: „Przy udziale człowieka staje się możliwym zmusić każdą formę zwierzęcą i roślinną do bardziej szybkich przemian i to w kierunku pożądanym. Otwiera się w ten sposób przed człowiekiem obszerne pole pracy szczególnie pożytecznej“.

Badania nad zmiennością bakterii i wirusów powinny w końcu doprowadzić do ustanowienia jednej ogólnej formy wyjściowej wszystkich drobnoustrojów jednokomórkowych. Przekształcenie jednych gatunków albo też form w inne zachodziło w naturze nie tylko w czasach odległych. Zachodzi ono stale i obecnie; zaprzeczać temu — znaczy nie uznawać rozwoju świata organicznego w naszych czasach.

O SZCZEPIONKACH, SUROWICACH I INNYCH PREPARATACH BIOLOGICZNYCH

W medycynie i weterynarii dokonano wielu badań nad działaniem substancji chemicznych na wirusy i bakterie, celem znalezienia specyficznych środków antyseptycznych.

Istotą działania substancji chemicznych jest zdolność tych substancji do wytwarzania określonych związków przez połączenie z ciałami białkowymi wirusów i bakterii. Do niedawna uważano, że substancje chemiczne niszczą i zabijają wirusy i bakterie. Doświadczenia przez nas dokonane wykazały, że działanie substancji chemicznych w zwykłej koncentracji, jaka jest przyjęta przy dezynfekcji i wyrobie szczepionek, polega na tym, że wirusy i bakterie nie giną, lecz przechodzą w stan nieczynny, są mniej zakaźne lub wcale, przybierają jakoby nową postać egzystencji. Bakterie mogą wytwarzać powiązania z ciałami chemicznymi albo bezpośrednio, albo też pośrednio; w tym ostatnim wypadku bakterie rozpadają się na cząsteczki ziarnkowe, które się wiążą z substancją chemiczną w sposób bardziej ścisły niż to czynią komórki bakteryjne.

Wirusy i przesączalne postacie mikrobów wykazują bardziej wyrobioną zdolność wiązania substancji chemicznych niż bakterie.

Wirusy łącząc się z ciałami chemicznymi neutralizują ich działanie, mogą pozostawać w stanie tego rodzaju połączeń dłuższy czas, nie wykazując żadnych objawów życia.

Natomiast po wyzwoleniu się ze związku z tymi ciałami wirusy i bakterie mogą wrócić do życia i rozmnażać się.

Sztuka nowoczesnego eksperymentatora polega na tym, żeby znaleźć sposób uniezależnienia wirusów i bakterii od neutralizującego działania antyseptyków i innych substancji — pozwoli to bowiem rozwiązać zagadnienie życia i śmierci wirusów i bakterii, poddanych działaniu antyseptyków.

Liczne szczepionki bakteryjne, które uważano za wyjałowione, okazały się żywymi. Obecnie wydzielone zostały przez nas żywe kultury z następujących szczepionek bakteryjnych: dyzenterii, duru brzusznego, tyfusu plamistego, brucellozy, różycy świń i innych.

Żywe kultury, wydzielone ze szczepionek po wielokrotnym zaszczepieniu zwierzętom metodą „pasaży", zyskiwały wirulentność i były zdolne do wywoływania zakażenia.

W ten sposób doświadczenia nasze z całą oczywistością wykazały, że wirusy i bakterie, znajdujące się w biopreparatach w powiązaniu z różnymi substancjami, nie są zniszczone i nie giną, lecz jedynie są zneutralizowane, nieczynne, powiązane.

Fakty te obalają stare, błędne poglądy jakoby wirusy i bakterie w biopreparatach były zniszczone poprzednim działaniem różnych substancji. Fakty te zmieniają w gruntowny sposób nasze pojęcia o jałowości szczepionek i surowic. Jednocześnie wymagają one rewizji naszego stosunku co do obecności lub braku wirusów i mikrobów w rozmaitych niby jałowych szczepionkach oraz w innych preparatach biologicznych, lekarskich i weterynaryjnych.

Najnowsze stosowane przez nas metody badawcze pozwalają wykryć żywe wirusy w każdym nieaktywnym preparacie wirusowym albo bakteryjnym (surowice, szczepionki formalinowane, szczepionki chemiczne itd.).

Fakt wydzielania nowych wirusów i bakterii z tych i innych preparatów — szczepionek, toksyn, antytoksyn, allergenów, antybiotyków i surowic — raz jeszcze wskazuje na brak wyraźnej granicy między wirusami i bakteriami i otwiera nowe perspektywy w badaniach odporności w stosunku do chorób wirusowych i bakteryjnych. Pomoże to nam ustalić istotę inaktywizacji i reaktywizacji wirusów i bakterii.

Wreszcie fakty te wykazują, że odporność czynna możliwa jest tylko w jednym wypadku, mianowicie gdy organizm pozostaje nosicielem przesączalnych form bakterii lub wirusów, będących w postaci zmienionej.

Tak więc przeszło półwiekowe studia nad czynną i bierną odpornością okazują się jednym długim łańcuchem błędów.

W przeciągu całej historii stosowania surowic leczniczych uważano, że nie zawierają one żywych zarazków, że są preparatami jałowymi. Dotych-

czas przyjęto uważać, że zasadniczym czynnym ciałem wszystkich surowic leczniczych i profilaktycznych są substancje specyficzne, tzw. przeciwciała. Zgodnie z dawnymi pojęciami, przeciwciała wprowadzone do organizmu ludzkiego albo zwierzęcego wiążą, rozpuszczają i zabijają pokrewne komórki bakteryjne lub też ułatwiają pochłonięcie ich przez fagocyty. Istotę biernej odporności oraz działanie lecznicze surowic tłumaczono właśnie obecnością tych przeciwciał.

Kierując się ustalonymi zasadami biologicznymi, regulującymi naturę przekształceń wirusów i mikrobów, zbadaliśmy szereg surowic leczniczo-profilaktycznych, stosowanych w medycynie i weterynarii. Badania nasze wykazały, że wszystkie surowice zawierały przesączalną postać tych drobnoustrojów, które były użyte do uodpornienia zwierząt. Te przesączalne postacie drobnoustrojów, znajdujące się w surowicach odpornościowych, zostały przekształcone przez nas w wyjściowe kultury bakteryjne.

ODPORNOŚĆ

W świetle danych, które zostały przedstawione w obecnym artykule, dawne wyobrażenia o jałowej odporności okazały się błędne. Każda odporność w stosunku do jakiejkolwiek infekcji jest odpornością nie jałową, lecz zakaźną, to znaczy, że organizm posiada w sobie formy przesączalne tych mikrobów, przeciwko którym organizm jest w danej chwili uodporniony.

Dowodem bezpośrednim tej tezy jest możność wydzielenia kultur wyjściowych z martwych szczepionek, z antygenów, allergenów, toksyn i antytoksyn, jak też z surowic leczniczych, bakteriofagów i antybiotyków.

W uodpornionym organizmie bakterie nie znikają, lecz przekształcają się w inną postać danego drobnoustroju: wirusową albo fagową, które są bierne i nie wywołują zakażenia.

Surowica uodparniająca wprowadzona do organizmu zwierzęcego, przekształca istniejące w nim komórki mikrobowe w postacie fagowe albo wirusowe.

Bakteriofag odgrywa tę samą rolę; przekształca bakterie w postać odmienną — fagową, która podobnie jak wirusowa łatwo się wiąże z białkami krwi.

Uodpornienie jest klasycznym przykładem przejścia mikrobów w stadium przesączalne, wydzielenie zaś kultur wyjściowych i surowic staje się oczywistym i niezaprzeczalnym stwierdzeniem tego przejścia. Postać wirusowa lub fagowa bakterii łączy się z białkami zwierzęcego organizmu,

w wyniku czego następuje neutralizacja wirusa lub faga; na tym właśnie polega uodpornienie wirusowe podobnie jak i fagowe.

Przesączalna postać mikrobów powstaje w organizmie zwierzęcym nie tylko pod wpływem surowic leczniczych i bakteriofagów, lecz również w wyniku działania antybiotyków, zarówno organicznego jak i nieorganicznego pochodzenia (penicylina, streptomycyna i inne).

Analogiczną rolę odgrywają również fagocyty: pochłaniając bakterie chorobotwórcze zmieniają je w postać przesączalną, która łatwo wchodzi w związki z białkami krwi i tym samym neutralizuje działanie bakterii.

Tak więc działanie surowic leczniczych, bakteriofagów, antybiotyków i fagocytów sprowadza w istocie do jednego — do przekształcenia bakteryjnych postaci drobnoustrojów w formy przesączalne.

Substancje, w stosunku do których można wytworzyć w organizmie stan niewrażliwości, są substancjami natury organicznej, są ciałami żywymi; są to mikroby, wirusy, szczepionki, fagi, toksyny, białka, allergeny itd. Z każdej z tych substancji można uzyskać komórkę pokrewną z początkowym ciałem żywym. Wszystkie te antygeny są elementarnymi, najprostszymi żywymi jednostkami w organizmie roślinnym i zwierzęcym; dlatego też z tych żywych jednostek można otrzymać bardziej złożoną jednostkę w postaci komórki.

Inaczej mówiąc, są to cząsteczki żywej materii, z której się składa każda żywa komórka; można z nich formować żywe komórki.

Na podstawie obecności formy przesączalnej danego drobnoustroju w organizmie uodpornionym możemy wnioskować o stopniu odporności lub jego zaniku.

W miarę przenikania drobnoustrojów do organizmu zwierzęcego, białka przekształcają się w ten sposób, że uzyskują zdolność wiązania wirusa albo przesączalnej postaci danego mikrobu. W dalszym ciągu białka te wiążą coraz większa ilość wirusów. Znaczy to, że przeciwciała są niczym innym jak przekształconą substancją białkową organizmu, która powiązana została z przesączalną postacią mikroba albo wirusa.

Dlatego też trzeba czasu, żeby w organizmie nagromadziła się dostateczna ilość tego zmodyfikowanego białka. Czas ten odpowiada okresowi inkubacyjnemu. Jednak białka surowicy (organizmu) mogą się stać przeciwciałami jedynie wtedy, gdy w danym organizmie znajduje się przesączalna postać bakterii lub wirusa. Gdy tylko znika ona z organizmu, znika również i stan odporności w stosunku do danego drobnoustroju. Przy tym najmniejsza nawet ilość przesączalnego wirusa jest w stanie utrzymywać obecność przeciwciał w organizmie czyli zapewnić mu odporność.

Na tym właśnie polega istota odporności. Bez tego zaś nie można zrozumieć, ani tym bardziej wytłumaczyć zjawiska odporności.

Specyficzność wszystkich reakcji organizmu w zakresie odporności, jak też reakcji serologicznych in vitro — uwarunkowana jest więc specyficznością przesączalnej postaci wirusa.

Należy szczególnie podkreślić, że mimo wszelkich środków leczenia i profilaktyki, decydującą rolę w obronie organizmu przed chorobami zakaźnymi i niezakaźnymi odgrywa stan organizmu człowieka względnie zwierzęcia.

Podstawowa metoda walki z chorobami winna polegać na tym, żeby przeciwstawić zarazkom chorobowym wytrzymałość organizmu.

W walce o byt organizm zwierzęcy wyrobił w sobie potężne środki obrony przeciw wszelkiej infekcji. Dlatego też główne zadanie nasze w walce z zakażeniem powinno polegać na wszechstronnym wzmocnieniu wszystkich środków obrony, które posiada organizm. Tak właśnie winny być traktowane poczynania sanitarno-profilaktyczne.

Pełnowartościowe i racjonalne odżywianie, właściwe warunki bytowania, ćwiczenia i hartowanie organizmu, wzmacnianie systemu nerwowego, wychowanie zahartowanego organizmu poczynając od wieku dziecięcego — oto te drogi wzmocnienia organizmu w walce z chorobami zarówno zakaźnymi jak i niezakaźnymi.

Wszystkie te fakty stwarzają nową podstawę teoretyczną w nauce o naturze bakterii i wirusów, o chorobach przez nie wywoływanych i odporności względem nich organizmu. Pozwalają one na bardziej celowe użytkowanie szczepionek, surowic leczniczych i innych biopreparatów w walce z chorobami zakaźnymi człowieka i zwierząt.

G. Boszian

K. Suchow

O nowych odkryciach w biologii

Prawie 60 lat dzieli nas od odkrycia wirusa przesączalnego, odkrycia dokonanego przez D. I. Iwanowskiego w roku 1892. W czerwcu 1950 roku upłynęło 30 lat od chwili śmierci tego wybitnego uczonego rosyjskiego. D. Iwanowski zapoczątkował naukę o wirusach przesączalnych swoimi znakomitymi badaniami z zakresu filtracji zarazka choroby mozaikowej tytoniu. Do tych doświadczeń zastosował on filtr bakteryjny.

W pracy „O dwóch chorobach tytoniu", opublikowanej w roku 1892 w numerze trzecim czasopisma „Rolnictwo i leśnictwo" (Sielskoje choziajstwo i lesowodstwo) Iwanowski podał w skrócie rezultaty swoich pierwszych badań nad chorobą mozaikową tytoniu. Iwanowski przeprowadzał swoje badania w roku 1891 na krymskich plantacjach tytoniowych i w laboratorium botanicznym Akademii Nauk.

W rezultacie swych badań Iwanowski wykazał błędność wywodów Meyera, zajmującego się badaniem choroby mozaikowej tytoniu. Według Meyera, jeżeli sok tytoniu dotkniętego chorobą mozaikową przepuścimy przez podwójną warstwę papieru filtrowego, to traci on całkowicie swoją zaraźliwość. Sprawdzając to doświadczenie Iwanowski przekonał się, że papier filtrowy nie przeszkadza przenikaniu czynnika zakaźnego do filtratu. To spostrzeżenie nasunęło mu myśl, że zarazkiem choroby mozaikowej muszą być bakterie. Zaczął więc przeprowadzać doświadczenia, polegające na przesączaniu soku tytoniowego przez filtr bakteryjny.

„Aby wydzielić bakterie z soku liści mozaikowych, posługiwałem się — pisał Iwanowski — najbardziej odpowiednią w tym wypadku metodą, mianowicie filtracją przez tak zwaną świecę Chamberlanda... Jak wykazały dotychczasowe obserwacje, bakterie nie mogą przechodzić przez ścianki tej świecy, nawet przy bardzo dużym ciśnieniu... jednak bakteryjne jady, rozpuszczone w płynie, przechodzą swobodnie. Jeżeli choroba

mozaikowa jest powodowana przez bakterie, to należy przypuszczać, że sok przefiltrowany w ten sposób będzie posiadał właściwości infekcyjne. Tak też w rzeczywistości okazało się, jak wskazują niżej podane szczepienia“. [1]

Sok tytoniu mozaikowego przefiltrowany przez świecę Chamberlanda spowodował w wyniku inokulacji chorobę u 9 spośród 12 poddanych badaniu roślin, podczas gdy sok niefiltrowany zaraził — na tę samą liczbę — 11 roślin.

Na tej podstawie Iwanowski doszedł do wniosku, że choroba mozaikowa jest powodowana przez bakterie, a nie przez zarodniki grzybków, które w żadnym wypadku nie mogłyby przejść przez świecę Chamberlanda.

Iwanowski ponowił w roku 1898 nieudane przedtem próby wydzielenia i hodowli drobnoustroju mozaiki. Nie zajmował się on już hipotezą o jadzie bakteryjnym, ponieważ zostało niezbicie udowodnione, że sok przefiltrowany, zastrzyknięty do tkanek rośliny, powoduje rozwój zarazka, który widocznie pozostaje w soku, mimo że sok ten został przesączony przez filtr, nie przepuszczający zwykłych bakterii. Oznaczało to, że w soku roślin przechowuje się żywy zaczątek zarazy, który przechodzi przez filtr.

W 1902 roku Iwanowski rozróżniał wyraźnie dwie formy zarazka mozaiki tytoniu — nieprzesączalną formę bakteryjną i czynnik przesączalny. Forma pierwsza rosła na zwykłych podłożach, co pozwoliło Iwanowskiemu wyprowadzić następujący wniosek: „Reasumując przychodzę do wniosku, że *zarazek choroby mozaikowej jest zdolny do życia i rozmnażania się na pożywkach sztucznych*“. [2]

Jednakże Iwanowski przeprowadził zbyt mało doświadczeń nad identyfikacją wydzielonego przez siebie drobnoustroju i dzisiaj trudno jest rozstrzygnąć, czy miał on rację w swoim ostatnim wniosku. To zagadnienie dotyczące konkretnego przedmiotu — wirusa tytoniu mozaikowego — może być rozwiązane tylko w rezultacie specjalnej eksperymentalnej próby.

Ciekawe jest, że w początku swoich badań Iwanowski brał pod uwagę i drugą hipotezę pochodzenia wirusa. Pisał on: „Konkluzja, że zarazek choroby mozaikowej powinien być uformowany, prowadzi w następstwie do pytania: czy jest to drobnoustrój czy chora plazma samej rośliny? To ostatnie przypuszczenie przychodziło mi często na myśl wobec nie-

1 D. I. Iwanowskij, O dwuch boleznjach tabaka. Mozaicznaja bolezń tabaka. Medgiz 1949, str. 94.
2 Tamże, str. 169 — 170.

udanych prób hodowania mikrobu. Według ustalonych dotychczas faktów, a przynajmniej ważniejszych z nich — oba przypuszczenia zgadzają się równie dobrze. Łatwo wyobrazić sobie, że taka chora plazma tworzy się w roślinie przy wiadomych warunkach odżywiania i wzrostu, czym tłumaczyłyby się skonstatowane wypadki spontanicznego pojawienia się choroby; tak samo jest możliwe, że wprowadzona sztucznie do zdrowej rośliny taka plazma rozmnaża się przy braku wspomnianych warunków zewnętrznych. Znacznie trudniej można pogodzić z tym przypuszczeniem fakt, że przesączony przez filtr bakteryjny sok chorych roślin zachowuje zdolność infekcyjną na przeciąg 8 miesięcy; tym niemniej przypuszczać jednakże należy, że przy braku drobnoustrojów najdrobniejsze kawałeczki plazmy... zawieszone w soku zostają przy życiu w ciągu tego okresu, żyjąc zatem jeszcze po śmierci komórki".[3]

A więc Iwanowski dopuszczał istnienie przesączalnych fragmentów protoplazmy, zachowujących w odpowiednich warunkach zdolność do rozmnażania się i rozwoju. Prace wielu uczonych, następujące po odkryciach Iwanowskiego, doprowadziły do coraz to nowych pojęć, coraz bardziej różniących się od wniosków Iwanowskiego. Tak na przykład Loeffler i Frosch, odkrywszy wirusa pryszczycy, doszli do dość uproszczonego poglądu, że wirus nie różni się zasadniczo od pozostałych drobnoustrojów; istniejące różnice, to tylko różnice pod względem ilości i rozmiarów komórek.

Wobec nieudanych prób hodowli wirusa na sztucznych pożywkach, uczeni doszli szybko do jednomyślnego wniosku, że wirusy przesączalne są pasożytami wewnątrzkomórkowymi, niezdolnymi do rozmnażania się poza żywą protoplazmą organizmu-gospodarza.

Później uczeni skierowali swoją uwagę na badania fizyko-chemicznych właściwości wirusów. W rezultacie zastosowania różnych metod określono dość dokładnie wielkość cząstek wielu wirusów i ich ciężar molekularny. Stawało się jasne, że nawet najmniejszych wirusów nie można utożsamiać z komórkami drobnoustrojowymi, ponieważ masa ich cząstek odpowiada masie nielicznych lub nawet pojedynczych drobin białkowych.

W tym samym czasie ustalono, że nukleoproteidy wirusowe, atakujące rośliny, są zdolne do tworzenia foremnie zbudowanych kryształów. Ta cecha zdawała się być sprzeczna z pojęciem komórki.

Zdolność wirusów do wielu reakcji chemicznych okazała się tak samo zupełnie niezwykła w porównaniu z zachowaniem się komórek i odpowiadała raczej własnościom białek, podobnych do białek-fermentów.

---

[3] Iwanowski, op.c., str. 149 — 150.

Stąd powstała i coraz bardziej zakorzeniała się wśród uczonych myśl, iż krystalizujące nukleoproteidy chorobotwórczych dla roślin wirusów nie są komórkami lecz makro-drobinami białka. O pochodzeniu nukleoproteidów wirusów wypowiedziano kilka hipotez, z których najbardziej popularną stała się hipoteza wstecznej ewolucji drobnoustrojów. Zgodnie z tą hipotezą, wewnątrz-komórkowe pasożytnictwo drobnoustrojów sprzyjało stopniowemu upraszczaniu ich organizmów, ponieważ protoplazma organizmu-gospodarza dostarczała tym drobnoustrojom wszystkich potrzebnych środków do życia w stanie już gotowym.

W rezultacie długotrwałej ewolucji wstecznej uproszczenie organizmów drobnoustrojów pasożytniczych doszło do tego stopnia, że z komórki, którą niegdyś tworzyły, pozostała jedynie sama drobina nukleoproteidu.

Widocznym staje się teraz metafizyczny charakter tej hipotezy, ponieważ opiera się ona na wierze w możliwość istnienia ewolucji wstecznej — z organizmu do drobiny, co przeczy całemu przebiegowi historii rozwoju organizmu.

Zgodnie z inną hipotezą, którą popierał również autor niniejszego artykułu, nukleoproteidy wirusów biorą swe pochodzenie z białek protoplazmy komórek zwierzęcych względnie roślinnych, białek obdarzonych z jednej strony fizyczno-chemicznymi własnościami substancji homomolekularnych, a z drugiej strony — własnościami materii żywej. Względna autonomiczność tych nukleoproteidów, zgodnie ze wskazanym wyżej o nich pojęciu, umożliwia im istnienie i rozmnażanie się w protoplazmie obcych organizmów, gdzie pełnią one rolę antagonistycznych czynników chorobotwórczych. Nazywając nukleoproteidy wirusów białkiem transmisyjnym chciałem jak najwyraźniej podkreślić różnicę jakościową między nimi a komórkami, jak też i ich infekcyjność. Zagadnienie nukleoproteidów wirusowych rozważałem jako problem żywego, zdolnego do reprodukcji białka, uważając jednocześnie, że te ogólne prawa, którym podlega białko wirusowe, mogą mieć zastosowanie i do nukleoproteidów komórki.

Poniżej będzie wykazane, że najnowsze odkrycia potwierdzają takie ujęcie nukleoproteidów wirusowych. Jest ono jednak zbyt fragmentaryczne, niedostateczne, ponieważ ujmuje jedynie wirusową formę istnienia żywej materii, a nie bierze pod uwagę zdolności tej materii do rozwoju w formy bardziej złożone.

Granica, którą przedtem postawiła nauka między wirusami a drobnoustrojami, groziła utknięciem wszelkich dalszych badań na martwym punkcie. Odkrycie przesączalnych form drobnoustrojów zachwiało ten podział. Radzieccy mikrobiolodzy przyczynili się w ogromnej mierze do po-

łączenia zagadnień dotyczących wirusów z zagadnieniami drobnoustrojów przesączalnych.

N. Gamaleja bronił tezy o drobnoustrojowym pochodzeniu bakteriofagów i o genetycznym związku między zarazkami wywołującymi choroby wirusowe a towarzyszącymi im drobnoustrojami. Ostatnio wielkie sukcesy, polegające na uzasadnieniu istnienia podobnych więzi między wirusami a drobnoustrojami, osiągnęła wraz ze swoimi współpracownikami W. Krestownikowa. Liczne prace o drobnoustrojach przesączalnych zawiera też książka G. Kaliny pt. „Zmienność mikroorganizmów patogennych".

Opublikowana niedawno książka G. Bosziana „O naturze wirusów i mikrobów" jest również jednym z etapów na drodze postępowej mikrobiologii radzieckiej. Prace G. Bosziana są konsekwentnym następstwem badań przeprowadzanych w tym kierunku, który wskazał D. Iwanowski i do rozwoju którego przyczyniły się prace uczonych radzieckich.

Należy tu podkreślić, że zasługa nowego oświetlenia całego problemu należy do O. B. Lepieszynskiej. Już w roku 1934 pisała ona: „Tak zżyliśmy się z pojęciem „omnis cellula e cellula", że sztucznie wciskamy w ramy tego twierdzenia cały współczesny materiał biologiczny i nie możemy się uwolnić od tej myśli i zastanowić się nad tym, że w czasie rozwoju organizmu wielokomórkowego mogą tworzyć się z form komórkowych formy bezkomórkowe i na odwrót — z form bezkomórkowych czy międzykomórkowych mogą powstawać komórki".[4] Badania naukowe O. Lepieszynskiej, za które otrzymała premię stalinowską, wniosły wybitny wkład do teorii przyrodoznawstwa.

Jak wiadomo, do czasu ukazania się prac Lepieszynskiej — odzwierciedlenie etapów filogenezy w indywidualnym rozwoju organizmów wiązano tylko z organizmami o budowie komórkowej. Badania O. Lepieszynskiej, dotyczące pochodzenia komórek z żywej bezkomórkowej materii, wykazują również, iż pojawienie się komórki poprzedzała długotrwała ewolucja materii żywej, posiadającej znacznie prostszą budowę.

Ta słuszna i dla biologii materialistycznej nadzwyczaj doniosła idea ma bliski związek z zagadnieniem wirusów. Najbardziej prosta budowa cząstki wirusa — składająca się z micelli białka lub ze znikomych ilości molekuł białka oraz kwasu nukleinowego i pewnych innych substancji — zawiera w sobie widoczne ślady przedkomórkowej formacji materii żywej. Jest ona najprostszym zespołem koacerwatów, zdolnym do wykonywania

[4] „Biołogiczeskij żurnał" t. III, wyd. II, 1934 r., str. 234.

czynności życiowych, przy jednoczesnym zachowaniu wielu cech materii drobinowej. Do cech tych może być zaliczona zdolność do krystalizacji oraz wysoka reaktywność chemiczna wirusów.

Mając zamiar dać krytyczną ocenę pracy Bosziana podkreślamy przede wszystkim, że ta interesująca książka zawiera wiele nowych faktów i uogólnień. Zasługuje ona pod każdym względem na uwagę, wiele zawartych w niej zagadnień jest cennym materiałem naukowym. Jednocześnie jednak mieści ona w sobie wiele materiału nie opracowanego dostatecznie, zaś z niektórymi wypowiedziami autora nie można się pogodzić.

Główną część książki zajmują opisy doświadczeń, wykazujących, że wirus zakaźnej anemii końskiej, przy odpowiednich warunkach hodowli, może przyjmować widoczne przez mikroskop formy drobnoustrojów, które z kolei są zdolne do przemiany w wirusy przy ponownym wprowadzeniu ich do końskiego organizmu. Odkrycie to stało się dla autora podstawą do prowadzenia dalszych badań nad innymi rodzajami wirusów zwierzęcych i ludzkich, jak również podstawą szerokich teoretycznych uogólnień.

Książka zawiera opisy przekształcania się w formy drobnoustrojowe wirusa: pseudo-dżumy ptaków, dżumy świń, pryszczycy, encefalitu koni, jesiennego encefalitu, duru plamistego i influenzy świń. Nad zakaźną anemią końską, dżumą świńską i pseudo-dżumą ptaków przeprowadzone zostały doświadczenia mające na celu ustalenie związku genetycznego między drobnoustrojami a wirusami przez sprawdzenie formy drobnoustrojowej na wirulentność. Dla innych wirusów tego zasadniczego sprawdzenia jeszcze nie przeprowadzono. Niemniej jednak ilość dotychczasowych danych jest wystarczająca aby, w oparciu o wyniki badań innych uczonych radzieckich, można było twierdzić o wielkim znaczeniu wyżej opisanych faktów. Autor formułuje trzy główne prawa, które uważa za „ogólnobiologiczne prawa rozwoju wirusów i drobnoustrojów: 1. Wirusy przesączalne zdolne są do przekształcania się w formy drobnoustrojowe, które następnie mogą ponownie przejść w wirusy przesączalne. 2. Formy drobnoustrojowe zdolne są do przemiany w formy przesączalne (wirusy), które mogą ponownie przemienić się w formy drobnoustrojowe. 3. Wirusy przesączalne oraz formy drobnoustrojowe zdolne są do przekształcania się w formy krystaliczne, które ponownie przemieniać się mogą w formy drobnoustrojowe i wirusy przesączalne".[5]

Prawo G. Bosziana jest jednak względne. Znane są obecnie mikroby przesączalne, które w tej postaci są saprofitami i nie osiągają rozmiarów

[5] G. M. Boszian, O prirodie wirusow i mikrobow. Medgiz 1950, str. 5.

drobnoustrojów nieprzesączalnych. Prawdopodobnie istnieje duży i różnorodny świat podobnych organizmów, z których dotychczas znamy bardzo niewiele. Równie trudno jest zgodzić się z mniemaniem autora, jakoby wszystkie wirusy i drobnoustroje posiadały zdolności krystalizacyjne. Zdolność tworzenia regularnych kryształów wypływa z fizyko-chemicznych własności materii wirusa i trudno jest tu oczekiwać jednakowych rezultatów. Wiadomo na przykład, że substancja jednych szczepów wirusa martwicy tytoniu tworzy przy krystalizacji piękne kryształy o specyficznej dla każdego szczepu formie, podczas gdy materia innych szczepów wirusa nie tworzy zupełnie kryształów i pozostaje bezpostaciowa.

Ogólnie biorąc, w książce w sposób nieprzekonywający przedstawiona jest natura kryształów oraz form kryształopodobnych, otrzymywanych przy hodowli wirusów i drobnoustrojów i uwidocznionych na licznych fotografiach. W szczególności nie została podana chemiczna charakterystyka tych kryształów; brak jest również dowodów, że materia kryształów jest identyczna z materią wirusów i że cząstki wirusów lub bakterii nie znajdują się w masie substancji krystalicznej. Dowody te są tym bardziej konieczne, ponieważ w kulturach bakterii tworzenie się kryształów natury nienukleoproteidowej nie należy do rzadkości. Autorowi można zarzucić również przesadę, której dopuścił się w swoim ostatnim sformułowaniu. Mówi on bowiem o przekształceniu się form drobnoustrojowych w kryształy, co wydaje się niewiarygodne, i dopiero znacznie później w tekście wyjaśnia się, iż krystalizują się nie formy drobnoustrojowe, a utworzone przy ich rozpadzie granule.

Pomijając jednak przytoczone pojedyncze niedociągnięcia, zasadnicza idea książki Bosziana jest słuszna i opiera się na wynikach doświadczeń z dziedziny przemian form drobnoustrojowych i wirusowych. Rezultaty te są główną istotą wszystkich badań autora, będąc zarazem ważnym dopełnieniem prac innych uczonych radzieckich.

Po sformułowaniu wyżej wymienionych praw, autor poszedł drogą szerokich uogólnień, włączając do grupy form mikrobów przesączalnych: toksyny, anatoksyny, allergeny, antybiotyki i bakteriofagi. Autor stara się dla każdego z tych czynników dać, oparte na doświadczeniach, określenie ich właściwości. Poruszymy poniżej te wypowiedzi.

Autor krótko zarysowuje swoje poglądy o związku między wirusami a drobnoustrojami. Sądzi, że drobnoustroje mają organizm złożony, w skład którego wchodzi mnóstwo żywych cząsteczek nukleoproteidów, zdolnych przy rozpadzie komórki drobnoustroju do dalszego istnienia w formie wirusa. Nukleoproteid wirusowy rozpatruje autor jako elementarny składnik komórki, zdolny do samodzielnej egzystencji. Mając odpo-

wiednie warunki rozwoju, nukleoproteid wirusa może przemienić się w komórkę drobnoustroju. Opinia autora pokrywa się w tym względzie z tezami O. Lepieszynskiej.

Dane autora wnoszą wiele nowego i konkretnego materiału do rozpatrywanego problemu. Podkreśliliśmy już, że D. Iwanowski był bliskim odkrycia bytujących samodzielnie fragmentów protoplazmy. G. Boszian wniósł konkretną treść w tę ideę i co ważniejsze — starał się rozszerzyć ją w takim stopniu, aby miała znaczenie ogólno-biologiczne. Osiągnięciem G. Bosziana jest to, że wychodząc z praktycznych założeń mikrobiologii nadał swym wypowiedziom szerokie znaczenie ogólno-biologiczne. Tym samym jednak zwiększa to odpowiedzialność za zawarte w książce wypowiedzi teoretyczne.

W pojęciu G. Bosziana nukleoproteid wirusowy — to nie tylko białko zdolne do życia, ale i do rozwoju. Określenia tego brakowało bodajże najbardziej dzisiejszej wirusologii, aby mogła się uformować jako konsekwentna teoria naukowa. Rozpatrywanie czynności życiowych białka żywego bez brania pod uwagę jego zdolności rozwojowych stawiało naukę na równi z metafizyką.

Przyjmując główne teorie Engelsa o znaczeniu białek przy powstaniu życia, radzieccy biolodzy łatwo przyswoili sobie to prawo rozwoju, niemniej jednak często opuszczali je w swych konkretnych badaniach. Jednakże wiele znanych nauce faktów uporczywie kierowało ich na tę drogę.

Wystarczy tu wskazanie ogólnie znanego faktu, jak wielki wpływ posiada nawet mikroskopijna ilość masy protoplazmy spermy na rozwój organizmów wielokomórkowych. Przy minimalnej ilości substancji białkowej w spermie, tak w znaczeniu ilościowym jak i w jakościowym, substancja ta, w rezultacie regularnego rozwoju dokonującego się przez periodyczną przemianę — bierze udział w tworzeniu całego bogactwa procesów czynnościowych i kształtujących, przebiegających przy ontogenezie organizmów wielokomórkowych.

Czyż po tym, co powiedziano wyżej, może wydawać się nieprawdopodobną myśl o ogromnych zdolnościach rozwojowych zawartych w białkach protoplazmy każdej komórki, a w tej liczbie i komórki drobnoustrojów.

Doświadczalne rozwiązanie zagadnienia natury wirusów pozwala na ostateczne obalenie metafizycznej hipotezy o degradacji drobnoustrojów do rzędu odosobnionych drobin. A jeżeli weźmiemy pod uwagę popularność tego poglądu wśród uczonych, zrozumiałe się stanie szczególne znaczenie nowych osiągnięć badaczy radzieckich.

W nowym naświetleniu żywa materia wirusa ukazuje się jako faza rozwoju form drobnoustrojowych, jako faza rekapitulacji, tworzenie się której jest uzależnione od warunków bytowania drobnoustrojów.

Czy można to prawo uogólnić i odnieść, tak jak sądzi G. Boszian, do wszystkich wirusów, czy też spodziewać się należy raczej bardziej różnorakich związków między różnorodnymi wirusami a komórkami organizmów? Odpowiedź na to pytanie może być tylko hipotetyczna. Sądzę, że nie ma podstaw do odgradzania się od dziedziny nukleoproteidów komórek roślinnych i zwierzęcych, które również mogą być źródłem tworzenia się niektórych wirusów. Pod tym względem największe znaczenie mają wirusy rakotwórcze oraz nukleoproteidowe wirusy roślin.

Należy zaznaczyć, że Boszian nie jest dokładny w określaniu składu chemicznego wirusów. Uważa on je za nukleoproteidy. Określenie takie jest dotychczas prawdziwe jedynie dla niektórych wirusów roślinnych. Co się tyczy badanych pod tym kątem wirusów zwierzęcych i ludzkich, a w szczególności tych, nad którymi pracował Boszian, to ich skład chemiczny jest bardziej złożony. I tak na przykład wirus dżumy rzekomej ptaków zawiera w składzie swych drobin — oprócz nukleoproteidów — lipoidy i węglowodany nie związane z kwasem nukleinowym. Istnieją też dane, że wirus ten zawiera nie tylko kwas nukleinowy jądrowy, lecz i cytoplazmatyczny. Wirus krowianki jest jeszcze bardziej złożony. W skład jego wchodzą także fermenty, jak: lipaza, katalaza i fosfataza. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, jeszcze bardziej złożony jest skład rickettsji duru plamistego.

Wirusy roślin w postaci oczyszczonych preparatów krystalicznych różnią się od wirusów zwierzęcych nie tylko tym, że posiadają bardziej prosty skład i zawierają tylko nukleoproteid, ale także typem kwasu nukleinowego. Podczas gdy wirusy zwierzęce i ludzkie zawierają bądź tylko kwas nukleinowy jądrowy, bądź też oprócz niego jeszcze cytoplazmatyczny kwas nukleinowy, to krystaliczne wirusy roślinne zawierają tylko ten ostatni.

Powróćmy do książki Bosziana. Zgodnie z przypuszczeniami autora, nukleoproteid wirusowy charakteryzuje się dużą plastycznością i w zależności od warunków otoczenia może przybierać różnorodne kształty i własności biologiczne. Powstające z wirusów drobnoustroje cechuje różnorodność kształtów i w zależności od warunków hodowli mogą one przemieniać się w różne pod względem jakości organizmy.

Przekształcanie się drobnoustrojów w wirusy ma szczególne znaczenie, ponieważ drobiny wirusów, według autora, są bardziej odporne wobec

niesprzyjających warunków bytowania niż komórki drobnoustrojów Autor słusznie podkreśla znaczenie środowiska w kształtowaniu rozmaitych faz rozwoju drobnoustrojów. Trudno jest jednak pogodzić się z przypuszczeniem autora co do dużej odporności wirusów wobec różnorodnych czynników środowiska zewnętrznego. Wśród wirusów fitopatogennych napotyka się formy odznaczające się bardzo wielką nietrwałością, ulegające denaturacji i rozkładające się równie łatwo jak i białka protoplazmy wyżej zorganizowanych roślin. Wirusy takie są doskonale przystosowane do bytowania wewnątrzkomórkowego, lecz nie znoszą zupełnie bezpośredniego zetknięcia się z środowiskiem zewnętrznym.

Wielkie zainteresowanie wywołuje ta część książki, w której autor opisuje tworzenie się form drobnoustrojowych z martwych szczepionek i surowic odpornościowych. Odkrycie to umożliwiło mu wykazanie błędności ogólnie przyjętego pojęcia o odporności jałowej. Zdaniem autora „każda odporność przeciw jakiejkolwiek infekcji jest niejałowa lecz zakaźna".[6] G. Boszian sądzi, iż w uodpornionym organizmie drobnoustroje nie giną bez śladu, lecz przechodzą w formę wirusową lub fagową, pozbawioną własności chorobotwórczych, ale zdolną jednak do podtrzymywania odporności. Z danych autora wynika, choć on tego nie wyjaśnia, że formy wirusowe i drobnoustrojowe mogą być podzielone na dwie klasy. Do jednej klasy można zaliczyć organizmy, w których postaci komórkowe nie są chorobotwórcze, natomiast postać wirusowa jest zaraźliwa. Do klasy drugiej należą organizmy o właściwościach przeciwnych, w których formą chorobotwórczą jest forma komórkowa, a forma wirusowa nie tylko nie jest chorobotwórcza, lecz może nawet sprzyjać rozwojowi odporności organizmu-gospodarza przeciwko formie komórkowej.

Wypowiedzi autora o istocie odporności są do przedyskutowania i trudno jest obecnie przewidzieć konkluzje, do których dojdzie współczesna nauka o odporności. Wątpliwe natomiast, czy można zgodzić się ze zdaniem autora, że nie istnieje odporność bierna. Wystarczy wspomnieć terapię serologiczną, stosowaną przeciwko ukąszeniom jadowitych żmij, przy której oczywiście odporność infekcyjna jest niemożliwa. Jest jednak zupełnie prawdopodobne, że dzięki pracom autora nasze pojęcia o zasięgu odporności infekcyjnej zostaną znacznie rozszerzone. W wnioskach dotyczących zarówno zagadnienia odporności jak też i innych zagadnień poruszonych w książce, autor dąży do ujęcia rozpatrywanych zagadnień w ramy „praw", mających jakoby niezaprzeczalne znaczenie. Historia nauki niejednokrotnie wykazała warunkowość podobnych „praw" i sądzę,

[6] Boszian, op.c., str. 136.

że autor niepotrzebnie dążył do dogmatyzacji swych ciekawych idei. Jego teoretyczne sformułowania zyskałyby jedynie, gdyby nie były wypowiadane aż w tak kategoryczny sposób.

Autor zajmuje się rewizją zagadnienia skuteczności dzisiejszych metod sterylizacji. Sądzi, że środki sterylizujące nie zabijają drobnoustrojów, lecz jedynie sprzyjają ich zamianie na formy przesączalne. Według danych autora, zarazek wywołujący zakaźną anemię koni zachowuje swą żywotność mimo 40-minutowego gotowania i dwukrotnego wyjaławiania w autoklawie przy 120°C. Dużą odporność wykazała również hodowla Brucella, przetrzymując 30-minutową hydrolizę w kwasie siarkowym, a następnie sterylizację w autoklawie. Autor podaje, że 2-procentowa formalina nie jest w stanie zabić wirusów i bakterii. Pisze on: „z każdej formalizowanej szczepionki, tak wirusowej jak i bakteryjnej, można wydzielić żywego wirusa względnie żywą bakterię, jeżeli szczepionka jest aktywna i zdolna do wywołania aktywnej odporności".[7]

Odporność wirusów i bakterii na odczynniki chemiczne zależy, według autora, od ich zdolności wiązania, a tym samym neutralizowania tych substancji. Przy uwolnieniu wirusów i bakterii od tych substancji mogą one znowu przejawiać działalność życiową. Przy tym odzyskują one swe własności biologiczne dopiero po dłuższym kultywowaniu i po wielokrotnych pasażach przez organizm zwierzęcy.

Możliwość inaktywizacji wirusów przez działanie odczynników chemicznych z następującą potem reaktywizacją była odkryta wcześniej przez I. Koraczewskiego. Wirus mozaiki tytoniowej stawał się nieczynny przy działaniu nań sublimatem i uzyskiwał aktywną formę przez usunięcie rtęci siarkowodorem.

Reaktywizacja wirusa była również osiągana w szeregu innych wypadków, przy użyciu innych inaktywizujących i reaktywizujących związków.

Tę reaktywność wirusów autor podaje w formie pewnika, co nie wydaje się rzeczą słuszną. Wśród wirusów możemy zauważyć rozległe stopniowanie ich odporności na odczynniki chemiczne. Niektóre wirusy charakteryzują się obniżoną odpornością nawet na nieznaczne działania chemiczne. Pozwala to przypuszczać, że dla wielu rodzajów wirusów i bakterii sterylizacja termiczna i chemiczna jest najzupełniej skuteczna; jednakże jej znaczenie było zbyt wyolbrzymione i należy się teraz liczyć z koniecznością sprawdzenia odporności u ściśle określonych rodzajów drobnoustrojów na

[7] Boszian, op.c., str. 105.

takie czy inne środki sterylizujące. Krytyczny przegląd tego zagadnienia jest bezsprzeczną zasługą autora.

Sprzeczne natomiast wydaje się twierdzenie autora, że antybiotyki są jakoby przesączalnymi formami drobnoustrojów. Penicylina na przykład, w składzie swym nie zawiera nie tylko nukleoproteidów, lecz nawet prostych białek. Jest to, stosunkowo prosty i zawierający azot, związek typu kwasu monokarbonowego. Według autora zaś, drobiny wirusów, względnie przesączalnych form drobnoustrojów — są zawsze nukleoproteidami.

Jeżeli przypuścimy nawet, że preparaty antybiotyków zawierać mogą nie dające się wykryć przez analizę chemiczną domieszki nukleoproteidów, to i wówczas działanie antybiotyków nie może być sprowadzane do działania tych domieszek. Jak wiadomo, syntezowana przez chemików penicylina nie zawierała i nie mogła zawierać domieszek nukleoproteidów penicillum, posiadała jednak własności antybiotyczne. Widać wyraźnie, że autor nie docenia roli substancji obronnych wytwarzanych tak przez mikroorganizmy jak i przez komórki wyższych form roślinnych i zwierzęcych. Zdolność wytwarzania takich substancji jest szeroko rozpowszechniona wśród najróżnorodniejszych organizmów i bezpodstawne jest mniemanie, że mikroorganizmy tworzą w tym wypadku jakiś wyjątek. Można przypuszczać, że w niektórych wypadkach antybiotyki i przesączalne formy drobnoustrojów mogą okazać się tożsame, lecz takiego przykładu w książce autora nie znajdujemy. Zarówno penicylina jak streptomycyna i auromycyna, o których mówi autor, nie są nukleoproteidami.

Reasumując krótko treść tej ciekawej książki można powiedzieć, że jest w niej ujęty cały szereg wielkich naukowych zagadnień, przy czym ujęcie tych zagadnień zilustrowane jest materiałem eksperymentalnym i w głównej mierze opiera się na faktach. Oczywiście trzeba jeszcze wielkiego wysiłku ze strony samego autora jak i kolektywu radzieckich mikrobiologów, aby otrzymać wyczerpującą odpowiedź na wszystkie te zagadnienia. Niektóre z nich są już rozwiązane pozytywnie, a część innych znajduje się w stadium intensywnych badań. Dotychczasowe osiągnięcia odkrywają nowe, szerokie horyzonty przed radziecką medycyną, weterynarią, fitopatologią i socjalistyczną gospodarką rolną.

W tym samym czasie zagraniczna mikrobiologia stoi nadal na martwym punkcie.

Morganistyczna metafizyka, odrzucająca teorię rozwoju, przeniknęła do wszystkich dziedzin nauk biologicznych w krajach kapitalistycznych, a tym samym i do mikrobiologii. Problem zmienności i dziedziczności drobnoustrojów jest rozpatrywany z pozycji idealistycznej „teorii“ genów. Nu-

kleoproteidy wirusowe są rozpatrywane jako „wolne geny", niezdolne do rozwoju. Odrzuca się całkowicie związki genetyczne między istniejącymi obecnie drobnoustrojami a wirusami.

Zwycięskie przeniknięcie w świat wirusów zbliża nas do poznania żywego białka. Nauka wzbogaca się w coraz to nowe dowody, wykazujące słuszność postawionych przez twórców materializmu dialektycznego genialnych tez o istocie życia.

„*Życie jest to sposób istnienia ciał białkowych* — pisał Engels — a sposób ten polega w istocie na ciągłym samoodnawianiu się chemicznych składników tych ciał...

Gdziekolwiek spotykamy życie, widzimy, że jest ono związane z ciałem białkowym, a gdziekolwiek spotykamy ciało białkowe, nie znajdujące się w stanie rozkładu, spotykamy też zawsze objawy życia". [8]

Broniąc teorii rozwoju, Engels wskazywał na istnienie przedkomórkowych form życia. Obecnie możemy z pełnym przekonaniem zaliczyć do tych form większość poznanych wirusów. Jeżeli nawet nie możemy jeszcze usystematyzować tak dużych i złożonych wirusów jak wirus krowianki, to o wirusach najmniejszych, składających się jedynie z nukleoproteidu, możemy mówić jako o bezkomórkowym żywym białku.

Białko to ma własności elementarnych cząstek protoplazmy, zdolnych do asymilicji i rozwoju w sprzyjających warunkach. Autoregeneracja drobin wirusowych oznacza zdolność do asymilacji i jest jakością odróżniającą je od ciał przyrody nieożywionej. Jednocześnie, dzięki prostocie swej budowy, zachowują wirusy cały szereg właściwości zbliżających je w wielkim stopniu do ciał drobinowych. Do tych właściwości należy ich zdolność do krystalizowania i ich reaktywność chemiczna.

Czynności życiowe nukleoproteidów wirusowych występują jedynie w określonych warunkach. Podobnie jak organizmy — wirusy są ciałami żywymi, gdy mają te konieczne warunki. Będąc poza tymi warunkami, nukleoproteidy wirusowe, w całym tego słowa znaczeniu, stają się ciałami martwymi, zachowując jednakże zdolność do utrzymania swej struktury i wznowienia swej działalności życiowej w warunkach sprzyjających. Nie jest to anabioza — stłumiona, zwolniona działalność życiowa; jest to rzeczywisty brak procesu fizjologicznego, który nazywamy życiem. Dlatego też przejście białka wirusa ze stanu martwego do aktywności fizjologicznej zawiera w sobie moment przemiany materii martwej w żywą.

Przykładem całkowitej zatraty czynności życiowych wirusa może być jego inaktywizacja przy pomocy formaliny. T. Łysenko wykazał, że zwią-

---

[8] F. Engels, Anty-Dühring. „Książka i Wiedza" 1949, str. 80.

zek chemiczny wirusa z drobinami formaliny w zupełności pozbawia cząstkę wirusa koniecznych do jej egzystencji warunków i szczególnie w takim stanie — wirus nie jest żywy. Dopiero po usunięciu tego związku chemicznego wirus może przy sprzyjających warunkach wykazać czynności życiowe, to jest przemienić się w materię żywą.

Wniosek ten jest bardzo ważny dla naszego pojęcia o naturze żywego białka. W tym stadium rozwoju materii żywej życie jest odwracalne i może całkowicie zamierać lub wznawiać się, w zależności od warunków otoczenia. Tutaj w najprostszy sposób ukazuje się nam nierozerwalna jedność między ciałem żywym a koniecznymi dla jego życia warunkami.

Nukleoproteidy wirusowe są „emigrantami" z protoplazmy komórkowej. Rodzą się one, wychodząc z wnętrza żywej komórki. Czy jest to jedyna droga tworzenia się żywego białka? Czy nie trzeba w dobie dzisiejszej postawić zagadnienia o możliwości powstawania żywej materii z materii przyrody nieożywionej?

Nauka nie posiada ani jednego decydującego argumentu, aby dać na to pytanie odpowiedź negatywną. W tę dziedzinę wiedzy nauka jeszcze nie wkroczyła, ale wypadnie jej to uczynić i można wierzyć, że czekają nas tam jeszcze bardzo ważne i ciekawe odkrycia.

Wiemy, że Engels, na podstawie uogólnienia faktów przyrodniczych, podał jedynie słuszną materialistyczną teorię o życiu jako jakościowej przemianie przyrody „martwej". Stalin w swej pracy „Anarchizm czy socjalizm?" pisze: „Nie było jeszcze istot żywych, gdy istniała już tak zwana zewnętrzna, „nieożywiona" przyroda".[9]

Teoretyczne wytyczne dla badań powstawania życia z materii martwej dają prace klasyków marksizmu-leninizmu.

Opierając się na tezach filozofii marksistowskiej i na twórczej sile miczurinowskiej nauki, biolodzy radzieccy są bliscy rozwiązania tajemnicy otaczającej naturę żywego białka. Nie ulega wątpliwości, że priorytet rosyjskiej i radzieckiej wiedzy w tej dziedzinie pozostanie i w przyszłości w rękach uczonych radzieckich.

K. Suchow

---

9 J. Stalin, Dzieła t. 1. „Książka i Wiedza" 1949, str. 322.

Roman Pakuła

O nowych odkryciach w biologii radzieckiej

Odkrycia dokonane w ciągu kilku ostatnich lat w biologii radzieckiej wnoszą do nauki światowej nowe elementy, wytyczają drogę do badań na przyszłość i stanowią skok jakościowy w tej dziedzinie wiedzy. Odkrycia te oraz niedawno odbyte sesje biologiczne Akademii Nauk ZSRR są wydarzeniami o olbrzymim znaczeniu dla przyszłego rozwoju nauk przyrodniczych. Nowe kierunki w biologii radzieckiej rodzą się w ostrej walce z idealistycznymi i mechanistycznymi poglądami uczonych burżuazyjnych, dla których bazą jest istnienie ustroju kapitalistycznego w znacznej części świata. Społeczeństwo socjalistyczne stawia wielkie zadania przed nauką, zadania świadomego przekształcenia przyrody i organizmów w interesie człowieka. Jest rzeczą jasną, że nauka radziecka bez uprzedniego rozgromienia idealistycznych poglądów, opierając się jedynie na spuściźnie burżuazyjnej nauki, nie byłaby w stanie rozwiązać tak wielkiego, ale zarazem i trudnego zadania. W warunkach ustroju kapitalistycznego jest rzeczą niemożliwą stawianie sobie podobnych zadań, a tym bardziej ich realizacja. Wiadomo, że społeczeństwo kapitalistyczne wydało postępowych uczonych, ale ich poglądy i postępowe teorie były i są, szczególnie teraz, zagłuszane przez przedstawicieli oficjalnej, obowiązującej nauki. Obecnie, w warunkach chylącego się do upadku ustroju kapitalistycznego, burżuazja nie może być więcej odbiorcą postępowych idei naukowych, gdyż są one sprzeczne z jej materialnymi interesami. Jedynie nowe społeczeństwo, społeczeństwo ustroju socjalistycznego buduje swoją przyszłość na bazie postępu i najlepszych tradycji kultury ogólnoludzkiej. Że tak jest, widać choćby z tego, jaki los spotkał teorię ewolucji Darwina w świecie kapitalistycznym i jak wspaniale rozwijają się materialistyczne i twórcze elementy jego nauki w ZSRR.

Wspominając o znamiennych wydarzeniach w biologii radzieckiej miałem między innymi na myśli historyczną sesję Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina, która odbyła się w 1948 roku, sesję z 1950 roku, poświęconą pracom Olgi Lepieszynskiej, i wreszcie ukazanie się w tymże roku książki G. M. Bosziana „O naturze wirusów i bakterii".[1]

Pierwsza z wymienionych sesji była końcowym etapem wieloletniej walki między biologią miczurinowską a neodarwinizmem. Jak wiadomo walka ta zakończyła się całkowitym i zasłużonym zwycięstwem nauki Miczurina, nauki, która podniosła teorię Darwina na wyższy stopień twórczego darwinizmu radzieckiego. Miczurin bowiem był tym, który przekształcił darwinizm z nauki, objaśniającej jedynie ewolucję, w naukę kierującą świadomie żywą przyrodą.

Na sesji Oddziału Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR. prace Olgi Lepieszynskiej, poświęcone badaniom przedkomórkowych form życia, a ostro zwalczane przez formalistów w ciągu wielu lat — zyskały pełne uznanie i poparcie. Lepieszynska wniosła do nauki niezwykle cenny wkład i znaczenie jej odkrycia wychodzi daleko poza ramy pojedynczej gałęzi wiedzy. Lepieszynska udowodniła, że komórki mogą powstać z żywej pozakomórkowej substancji i tym samym obaliła fałszywą teorię Virchowa, na której tak długo opierały się wszystkie nauki biologiczne.

Z pracami Lepieszynskiej zgodne są w dziedzinie mikrobiologii wyniki otrzymane przez Bosziana i jego zespół pracowników, wyniki ogłoszone we wspomnianej już książce „O naturze wirusów i bakterii".

Książka ta, zawierająca prócz faktów doświadczalnych wiele uogólnień o olbrzymim znaczeniu teoretycznym, uogólnień z zakresu zmienności drobnoustrojów, stosunku bakterii do wirusów, istoty odporności oraz mechanizmu działania surowic leczniczych, toksyn, szczepionek i antybiotyków — podważa niektóre podstawowe zasady, na których opiera się współczesna mikrobiologia. Nic też dziwnego, że nasi mikrobiologowie różnie się do pracy tej ustosunkowali — jedni entuzjastycznie, widząc w niej początek nowego etapu w tej dziedzinie nauki, inni natomiast zajęli pozycję wyczekującą. Wydaje się zatem rzeczą celową krótkie omówienie poruszanych w tej książce zagadnień.

Współczesna mikrobiologia, opierająca się na zasadzie Virchowa, że komórka może powstać tylko z komórki, wyklucza możliwość powstawania komórek z żywych cząstek białka. Badania Lepieszynskiej, jak wiadomo,

[1] G. M. Boszian, O prirodie wirusow i mikrobow. Medgiz 1950.

obaliły ten szkodliwy pogląd, który zamykał drogę do rozwoju nauk przyrodniczych. Zagadnienie pochodzenia komórki stało się areną ostrej walki między materialistami i idealistami. Opierając się na teorii Virchowa, większość mikrobiologów odgranicza wyraźnie wirusy od bakterii. Niektórzy twierdzą, że wirusy są martwymi cząsteczkami, wytwarzanymi przez żywą komórkę, lub białkiem pasożytującym, stojącym jakby na granicy między żywym a martwym. Z trudności otrzymania hodowli wirusów na sztucznym podłożu większość mikrobiologów wyciąga wniosek, że są one wyłącznie pasożytami wewnątrzkomórkowymi w organizmach roślinnych i zwierzęcych i że mogą rozwijać się jedynie w obecności żywych komórek. Boszian, na podstawie swoich badań, odrzuca ten pogląd; twierdzi, że w pewnych warunkach, a mianowicie w obecności złożonych białek nukleoproteidów, wirusy mogą żyć i na sztucznych podłożach, i że obecność żywych komórek nie jest warunkiem niezbędnym dla ich rozwoju.

Ogromne znaczenie praktyczne i teoretyczne mają eksperymenty Boszjana, który na tej podstawie stwierdza, że w określonych warunkach wirusy przekształcają się w bakterie, a bakterie w wirusy: „Przesączalne wirusy mogą przekształcać się w formy bakteryjne, które znowu mogą być przekształcone w wirusy" oraz: „Formy bakteryjne mogą przekształcać się w postacie przesączalne, które znowu mogą być przekształcone w formy bakteryjne". Boszian znajduje dla swoich tez dodatkowe poparcie w fakcie, że w wielu chorobach o etiologii wirusowej występuje określony gatunek bakterii. Tak np. u chorych na grypę występuje pałeczka influenzy, u chorych na dur plamisty — pałeczki odmieńca, a w pęcherzykach ospowych — ropotwórcze ziarniaki. Boszian uważa, że towarzyszące chorobom wirusowym formy bakteryjne są przekształconymi wirusami. Trudno wywołać właściwą chorobę widzialną formą bakteryjną, gdyż ma ona inne właściwości biologiczne niż wirus. Mimo to, drogą pasażowania przez zwierzęta, udaje się niekiedy stwierdzić, że „towarzyszące" formy bakteryjne mogą wywołać choroby analogiczne do chorób powodowanych przez odpowiednie wirusy.

Autor rozpatruje komórkę bakteryjną jako organizm o złożonej budowie, składający się z prostszych, żywych cząsteczek. Takimi cząsteczkami są wirusy, bakteriofagi, toksyny, allergeny i antybiotyki, takie cząsteczki znajdują się również w leczniczo - profilaktycznych surowicach. W przyrodzie stale zachodzi proces rozpadu komórek bakteryjnych na drobne, żywe cząsteczki i powstawanie bakterii z tych cząsteczek. Przemiany tego rodzaju są powodowane zmianą warunków środowiska zewnętrznego.

W ostatnich latach gromadzi się coraz więcej faktów stwierdzających istnienie przesączalnych form dla szeregu gatunków bakterii. Jedni uważają formy przesączalne za stadium rozwoju bakterii, inni — za formy degeneratywne. Zdaniem Bosziana, zarówno formy przesączalne (rosnące na sztucznych podłożach) jak i wirusy są stadiami rozwoju bakterii. Przesączalne formy mikroorganizmów są najbardziej odporne na działanie niesprzyjających warunków środowiska; ma to ogromne znaczenie w zachowaniu gatunków bakterii. Reasumując, można powiedzieć, że komórka bakteryjna powstaje nie tylko z komórki, ale i z cząsteczek żywego białka. Przekształcanie się tych cząsteczek w bakterie odbywa się drogą agregacji poprzez fazę ziarnistą i krystaliczną.

Rewelacyjne jest twierdzenie Bosziana, że nie tylko wirusy, ale i bakterie mogą przeistaczać się w formę krystaliczną: „Przesączalne wirusy i bakteryjne formy mogą się przekształcać w krystaliczne formy, które znowu mogą być przekształcone w przesączalne wirusy i formy bakteryjne".

Twierdzono dotychczas, że tylko wirusy o prostszej budowie chemicznej, a mianowicie niektóre wirusy roślinne — występują w postaci krystalicznej. Boszian zaś wykazał, że również wirusy zwierzęce a nawet bakterie krystalizują się w pewnych warunkach. Otrzymał on w postaci krystalicznej około 40 gatunków wirusów i bakterii, między innymi wirus zakaźnej anemii koni, pałeczki paradurowe, prątki gruźlicy i pałeczki zakaźnego ronienia krów.

Zdolność przechodzenia drobnoustrojów z jednej postaci w drugą jest, według Bosziana, wynikiem przystosowania się do różnych warunków: „W świecie mikroorganizmów przejście jednych form morfologicznych a raczej biologicznych w drugie jest najbardziej rozpowszechnioną formą przystosowania się do zmienionych warunków zewnętrznego środowiska. Przechodzenie jednych postaci w drugie jest właściwością wszystkich gatunków mikroorganizmów i jednokomórkowców. Drugą podstawową formą utrzymania gatunku w walce o byt jest zdolność komórek bakteryjnych do przechodzenia w postać krystaliczną. W ten sposób u mikroorganizmów, w odróżnieniu od roślin i zwierząt, szybka przemiana jednej postaci w drugą jest najważniejszym środkiem do zachowania gatunku".

Odkrycie przez Bosziana krystalicznych postaci bakterii ma, poza aspektem praktycznym, olbrzymie znaczenie teoretyczne, gdyż jest jeszcze jednym dowodem jedności świata nieorganicznego i organicznego.

Zdaniem autora, formy krystaliczne wirusów i bakterii są niezwykle odporne na działanie czynników fizycznych i chemicznych. Wyniki badań

Bosziana stawiają pod znakiem zapytania nasze ustalone pojęcia o sterylizacji i dezynfekcji, pojęcia leżące u podstaw teorii i praktyki mikrobiologicznej od czasów Pasteura. Autorowi udało się otrzymać żywe kultury wirusów i bakterii z wakcyn zabitych 2% formaliną. Twierdzi on, że 40-minutowe gotowanie wirusa zakaźnej anemii koni i 2-godzinne potem grzanie pod ciśnieniem w temperaturze 120° C nie zabija tego zarazka. Potwierdziła to specjalna komisja. Tak „zabite" kultury rzeczywiście nie rosną na zwykłych podłożach, lecz wprowadzone do organizmu zwierzęcego w określonych warunkach powodują jego śmierć i wtedy można z organów i krwi zwierzęcia wyhodować formę wyjściową zarazka.

Drobnoustroje są również, bardziej niż sądzono dotychczas, odporne na działanie energii świetlnej, zasad i kwasów, co związane jest z wielką odpornością cząsteczek, na które się rozpada komórka bakteryjna.

Szczepionki bakteryjne, surowice odpornościowe, allergeny, toksyny i antybiotyki nie są, zdaniem Bosziana, martwymi preparatami. Są one biologicznie aktywne, gdyż zawierają żywe cząsteczki białka, z których udało się wyhodować odpowiednie drobnoustroje. Taki pogląd stawia w nowym świetle zagadnienie odporności. Odporność zatem nie jest jałowa, ale zakaźna, gdyż jest uwarunkowana obecnością w uodpornionym organizmie zmienionej postaci drobnoustroju, postaci wirusa lub bakteriofaga nieczynnych i nie wywołujących infekcji. Boszian pisze: „Surowica odpornościowa wprowadzona do organizmu zwierzęcia przekształca obecne w ustroju komórki bakteryjne w postać bakteriofagową lub wirusową. Bakteriofag odgrywa taką samą rolę — przekształca bakterie w inną postać fagową, a wszystkie te postacie są związane przez białka krwi. Na tym polega istota odporności. Bez tego nie można zrozumieć, a tym bardziej objaśnić zjawiska odporności". Pogląd ten, choć nie nowy na terenie ZSRR, różni się od poglądu panującego dotychczas w mikrobiologii; stara teoria tłumaczy zjawisko odporności obecnością w organizmie tzw. przeciwciał, czyli zmienionych pod wpływem drobnoustroju białek krwi. Pojawienie się przeciwciał jest uwarunkowane infekcją organizmu — jednakże przez dłuższy czas jeszcze po zakończeniu procesu chorobowego, a przynajmniej po zniknięciu objawów chorobowych, stwierdza się obecność specyficznych przeciwciał bakteryjnych, mimo iż w tym okresie zarazka nie udaje się już wykryć.

Boszian zdołał wyhodować kultury bakteryjne z wielu surowic leczniczych, między innymi z surowicy przeciwtężcowej, przeciwwąglikowej i przeciwdyfterycznej. Kultura bakteryjna wąglika, otrzymana z odpo-

wiedniej surowicy odpornościowej, występuje w pierwszych generacjach jako ziarenka o małej wirulencji. Takie ziarenka w wyniku pasażowania przez organizm zwierzęcy przekształcają się w normalną postać o typowych właściwościach morfologicznych i biologicznych wąglika.

Jeszcze jednym dowodem, że wszelka odporność jest odpornością niejałową, związaną z obecnością w organizmie zarazka lub jego zmienionej postaci, jest według Bosziana fakt, że można otrzymać wyjściowe postaci bakterii z „zabitych" szczepionek, allergenów, anatoksyn i antybiotyków. Punktem wyjścia dla tych rewolucyjnych poglądów Bosziana były jego eksperymentalne prace nad wirusem złośliwej anemii koni. Zarówno diagnostyka jak i epidemiologia oraz terapia tego schorzenia natrafiały dotychczas na olbrzymie trudności. Po wieloletnich badaniach udało się autorowi stwierdzić przekształcenie się tego wirusa w formę bakteryjną, uprościć diagnostykę tego schorzenia i otrzymać szczepionkę o własnościach profilaktycznych i leczniczych.

Niektóre fakty zaobserwowane na tym obiekcie zostały potwierdzone na innym materiale wirusowym i bakteryjnym i stanowią bazę eksperymentalną dla nowatorskich poglądów Bosziana.

Z tego krótkiego streszczenia widać, że problemy omawiane przez Bosziana dotyczą podstawowych zagadnień bakteriologii, wirusologii i immunologii. Autor głosi b. śmiałe i nowe poglądy tyczące się każdej z tych gałęzi nauki. Stwierdzenie stadialnego rozwoju bakterii poprzez stadium wirusa i kryształu jest faktem o doniosłym znaczeniu; podobne znaczenie ma odkrycie, że komórki bakteryjne mogą powstać z cząsteczek białka, oraz nowa teoria o istocie odporności. Poglądy Bosziana zamykają się w jedną logiczną całość. Jednakże niektóre jego twierdzenia wywołują sprzeciw. Pozwolę sobie zacytować fragmenty krytyki fachowej prasy radzieckiej. Oto, co Suchow[2] pisze na temat poglądów Bosziana na istotę odporności: „Wypowiedzi autora o istocie odporności mogą być przedmiotem dyskusji, trudno obecnie przewidzieć, do jakich wniosków dojdzie współczesna immunologia. Nie łatwo się zgodzić z autorem, że nie ma w ogóle biernej odporności. Wystarczy przypomnieć serologiczną terapię stosowaną przy ukąszeniach żmii; oczywiście w tym wypadku nie może być mowy o zakaźnej odporności. Jest jednak rzeczą bardzo prawdopodobną, że nasze poglądy na zasięg odporności zakaźnej ulegną, pod wpływem poglądów autora, rozszerzeniu".

[2] K. S. Suchow, O nowych otkrytiach w biołogii. „Woprosy fiłosofii" nr 2/1950. Tłumaczenie tego artykułu zamieszczamy w bieżącym numerze M. W.

Suchow nie zgadza się również z twierdzeniem Bosziana odnośnie mechanizmu działania antybiotyków: „Kolidującym z poglądami autora jest jego wniosek, że antybiotyki są przesączalnymi formami drobnoustrojów. Penicylina na przykład w swoim składzie nie tylko nie zawiera nukleoproteidów, ale nawet prostych białek. Jest ona dość prostym związkiem zawierającym azot typu monokarbonowego kwasu. Zgodnie jednak z poglądami autora, cząsteczki wirusa lub przesączalnej postaci drobnoustrojów są zawsze nukleoproteidami".

Mimo licznych krytycznych uwag Suchow uważa, że książka Bosziana jest cenna, gdyż zawiera niezwykle ciekawy materiał naukowy.

Krytyka drugiego radzieckiego uczonego, prof. Kaliny[3] idzie po innej linii, nie dotyczy ona tyle samych poglądów Bosziana, które uważa za godne najwyższej uwagi, ile sposobu ich przedstawienia: „Niedoświadczonemu czytelnikowi może się wydawać, iż wszystkie niezwykle ciekawe zagadnienia, którymi autor się zajmuje, nie były przedtem przedmiotem badań innych uczonych, że wszystkie teoretyczne koncepcje są wyłącznie jego własnym tworem". Kalina przypomina wybitnych mikrobiologów radzieckich, między innymi Gamaleję, Utienkowa, Sukniewa, Timakowa i innych, którzy znacznie wcześniej wypowiadali, na podstawie własnych doświadczeń i dociekań teoretycznych, podobne poglądy, a których Boszian w swojej pracy nie cytuje lub cytuje w sposób niedostateczny.

Wybitny wirusolog Szubładze,[4] laureat nagrody stalinowskiej, potwierdza szereg ważnych faktów z dziedziny wirusologii, ogłoszonych przez Bosziana. Szubładze obserwował występowanie w postaci krystalicznej wirusów zwierzęcych i ich wzrost na sztucznych podłożach: „W czasie badań obserwowaliśmy niejednokrotnie wzrost wirusa nagminnego zapalenia przyusznicy na sztucznych podłożach, obecność ziarnistości, kryształów i bakterii". W sprawie możliwości przekształcenia się wirusów w bakterie, pisze: „Możliwość przekształcenia się wirusów w komórki bakteryjne w odpowiednich warunkach i powrót ich do postaci wyjściowej, o czym pisze Boszian, jest obecnie przedmiotem naszych badań. Tymczasem nie rozporządzamy dostatecznym materiałem, by mieć konkretny pogląd na tę sprawę. Jednakże te dane, które już posiadamy, szczególnie z dziedziny badań nad zmiennością wirusów nagminnego zapalenia przyusznicy, grypy i wiosenno - letniego encefalitu rokują nadzieję na pozytywny rezultat rozpoczętej pracy".

[3] Medicinskij Rabotnik, nr 23 (8.VI.1950).
[4] Tamże, nr 33 (31.VIII.1950).

Praca Bosziana odbiła się głośnym echem wśród mikrobiologów, medyków i ogółu biologów. Nic dziwnego — zasięg poruszanych w niej zagadnień wykracza poza ramy mikrobiologii i dotyczy również problemów teorii ewolucji, zmienności i dziedziczności oraz chemii białek. Podobnie jak wszystkie nauki biologiczne, mikrobiologia była w ciągu wielu lat zamknięta w ciasnym kręgu dogmatów virchowizmu i mendelizmu. Do dnia dzisiejszego nauka ta operuje pojęciami i metodami wprowadzonymi jeszcze przez Pasteura, Kocha i ich uczniów, choć nieprzydatność tych pojęć i poglądów, przy obecnym stanie wiedzy staje się coraz bardziej oczywista. Cała nasza wiedza o drobnoustrojach grzeszy jednostronnością, oparta jest bowiem głównie na obserwacjach hodowli laboratoryjnych na sztucznych podłożach, w warunkach mniej więcej stałych, w przyrodzie natomiast drobnoustroje żyją w zupełnie innych środowiskach, a co najważniejsze — w warunkach ulegających ciągłym zmianom. Coraz więcej danych przemawia za istnieniem stadialnego rozwoju u mikroorganizmów oraz za niewątpliwym związkiem filogenetycznym między wirusami a bakteriami. Główną trudnością w rozwiązaniu tych ważnych zagadnień jest przypuszczalnie niedoskonałość dotychczasowych metod hodowli. Jest rzeczą niemal pewną, iż Boszian osiągnął rewelacyjne wyniki właśnie dzięki zastosowaniu nowych metod. Sądzę, że bez względu na to, jak się ustosunkujemy do poszczególnych twierdzeń tego autora, musimy przyznać, że pobudził naszą myśl do tego stopnia, że już odnosimy się teraz bardziej krytycznie do starych pojęć i metod, które skłonni byliśmy uważać za niezastąpione.

Wiadomo, że nie łatwo w ciągu krótkiego czasu przełamać dawny sposób myślenia i dokonać krytycznego przeglądu wszystkich podstawowych zagadnień tak obszernej nauki jak mikrobiologia, która rozwijała się dziesiątki lat. Jednakże taki krytyczny przegląd musi być dokonany, gdyż nauka ta nagromadziła wiele faktów, które nie mieszczą się już w ramach starych teorii.

Roman Pakuła

Kazimierz Petrusewicz

Mechanizm i witalizm a materializm dialektyczny *

Każdy biolog, jeżeli jest nie tylko archiwariuszem faktów, jeżeli nie tylko stwierdza dane, ale również myśli, uogólnia fakty, tworzy choćby najskromniejsze teorie — to świadomie czy nieświadomie musi posługiwać się jakimiś koncepcjami filozoficznymi, musi opierać się na jakiejś filozofii. Te koncepcje filozoficzne poszczególnych badaczy wyrastają z kierunków filozoficznych, panujących w danej gałęzi nauki. Najbardziej rozpowszechnionym i najszerzej przyjętym podziałem filozoficznym w biologii jest podział na **mechanistów * * i witalistów.** Według tego podziału biologowie sami siebie klasyfikują. Podział ten datuje się w biologii od zeszłego stulecia i utrzymuje się do dnia dzisiejszego.

Podział na mechanistów i witalistów w biologii ma być podziałem pełnym, czyli obejmującym wszystkich biologów. Każdego biologa można więc z punktu widzenia tego podziału sklasyfikować i scharakteryzować jako mechanistę lub witalistę. Podział na mechanistów i witalistów ma być podziałem ideologicznym, ma więc dzielić przyrodników w zależności od typu przyrodniczego sposobu myślenia, w zależności od światopo-

---

* Wg referatu wygłoszonego na konferencji biologów, agrobiologów i medyków w Kuźnicach, opracowanego przy pomocy prof. prof. S. Skowrona, L. Wiśniewskiego, Z. Raabego, K. Tarwida i A. Szczepańskiego.

** Uwaga: mechaniści czy mechanizm w podziale biologów nie odpowiada mechanizmowi czy materializmowi mechanistycznemu w ujęciu filozoficznym. Mechanizm w biologii jest terminem o pojęciu znacznie szerszym, zawierającym swoistą, jedynie przez biologów używaną treść.

W artykule niniejszym mechanizm, jeżeli przy nim nie będzie żadnych wyjaśnień, oznaczać będzie mechanizm w sensie przyjętym w biologii, a nie w rozumieniu ogólno-filozoficznym.

glądowego podejścia do otaczających nas zjawisk. Podział na mechanistów i witalistów ma być podziałem filozoficznym, tzn. charakteryzującym naukowy sposób podejścia, najogólniejszą metodę naukową badań w biologii.

Charakteryzując najogólniej te dwa kierunki w biologii można powiedzieć, że witalizm polega na uznawaniu jakiejś specyficznej siły życiowej — **vis vitalis** (stąd nazwa witalizm), siły nadprzyrodzonej nie podlegającej prawom fizycznym i chemicznym, mnicj lub więcej niezależnej od organizmu, na który ta siła oddziaływa. Mechaniści, to wszyscy inni biologowie, to wszyscy ci, którzy nie widzą w przyrodzie żadnej specyficznej, nadprzyrodzonej siły.

Scharakteryzowałem mechanistów w sposób negatywny, jako nie witalistów. Uczyniłem to świadomie, gdyż jak postaram się to dalej wykazać:

1) mechanizm w biologii jest pojęciem bardzo niejednorodnym, można go znacznie łatwiej scharakteryzować mówiąc, czym nie jest, niż podając czym jest;

2) mechanizm, jako kierunek myślowy w biologii, wyrósł w zeszłym stuleciu z zaprzeczenia witalizmu.

Niewątpliwie do znacznej części mechanistów można by jeszcze zastosować następujące określenie: są to nie tylko ci przyrodnicy, którzy nie widzą żadnej nadprzyrodzonej siły, ale przyrodnicy, którzy zjawiska życiowe próbują wytłumaczyć przy pomocy zjawisk fizyko-chemicznych, uznając lub nie uznając specyfiki żywego ciała. Często z prób tłumaczenia przejawów życiowych przy pomocy fizyki i chemii, mechanizm przeradza się w próby sprowadzenia w s z y s t k i c h zjawisk życiowych wyłącznie do procesów fizyko-chemicznych, do negacji specyfiki żywego ciała, wreszcie do porównywania organizmu do maszyny itp.

Według podanych kryteriów można więc wszystkich biologów podzielić na mechanistów i witalistów. Ale dzieląc tak, do każdej z tych grup filozoficznych zaliczy się bardzo różnych badaczy.

Rozpatrzmy na przykład kilku przyrodników spośród witalistów.

Do witalistów musielibyśmy zaliczyć i D r i e s c h a z jego **entelechią.** Driesch swoją entelechię zapożyczył od P l a t o n a i A r y s t o t e l e s a. Entelechia Driescha, to idea, którą może realizować organizm. Jej działanie może się urzeczywistniać w najrozmaitszy sposób: poprzez rozwój zarodkowy, we wszelkiego rodzaju regulacjach, w przemianie materii, w czynnościach fizjologicznych i psychicznych organizmu itp. W każdym organizmie entelechia jest inna, ma zdolność wytwarzania czegoś tylko sobie właściwego. Entelechia jest czymś w rodzaju pomysłu, np.

pomysłu budynku. Entelechia, tak jak i pomysł, nie ma wymiarów, nie jest niczym materialnym i nie zajmuje przestrzeni, a jest tylko czymś, co zrealizować może w życiu swoim każde jestestwo. Entelechie takie powodują na przykład, że organizm, któremu odcięto część ciała, odradza właśnie taką samą część, jaką mu odcięto. Entelechia przy tym pozostaje nienaruszona i powoduje odtworzenie, zrealizowanie się pierwotnego planu. Ale jeżeli roślinie odłamiemy gałąź, to entelechia także pozostaje nienaruszona, bo roślina mogłaby odtworzyć tę gałąź.

Do witalistów musielibyśmy zaliczyć Van Helmonta, którego archeusz ma siedzieć w każdej istocie żywej i rządzić się w niej według własnego widzi mi się, jak mu się żywnie podoba, według słów Helmonta, „jako kowal czyniący z żelaza, co tylko zechce".

Ale istnienie specyficznej „siły życiowej" uznawał również i Jędrzej Śniadecki, toteż musielibyśmy zaliczyć go do witalistów mimo jego wyjątkowo głębokich i trafnych poglądów na istotę żywej materii, na znaczenie procesów przemiany materii, na związek organizmu z całym otoczeniem.

Śniadecki w swojej „Teorii jestestw organicznych" już w pierwszych latach ubiegłego stulecia pisał:

„Życie w materyi odżywney w powszechności jest ciągłą przemianą formy, w danej formie ciągłą przemianą materyi".

„Życie jest wypadkiem wzajemnego działania materyi odżywney, nieożywioney lub nieorganizowaney na materyję ożywioną i organizowaną".

„Rozpoczętego raz w jakimś jestestwie życia zachować i utrzymać inaczey nie można, jak tylko przez nieprzerwany ożywioney istoty z ciałami zewnętrznymi odżywiającymi związek".

„Życie w najogólniejszym znaczeniu będzie wypadkiem pewnych stosunków chemicznych, jakie między materyją martwą a ożywioną zachodzą; będzie pewnym egzystowania materyi sposobem i w niey tylko miejsce mieć może".

„Każdy organ musi być odżywiony przyzwoitym rodzajem materyi, którą przyswaja i musi swoją własną mniej lub więcej rozdrabniać i jej się pozbywać, jednym słowem musi się ciągle odnawiać i całe życie jego na tem zależeć powinno".

Te niemal prorocze słowa wypowiedziane były 150 lat temu, toteż Śniadecki był jednym z pierwszych badaczy, który zwrócił uwagę i docenił rolę i znaczenie przemiany materii w procesach życiowych.

Do witalistów musielibyśmy zaliczyć i Arystotelesa z jego entelechią, i nawet w pewnych częściach poglądów Lamarcka z jego bóstwem, czy naturą przez duże N, realizującą z góry założone stopnie rozwoju organizmów. A Bernard Shaw zaliczał do witalistów nawet i Łysenkę. No tak, bo jeżeli nie jest mechanistą, to co zrobić? Musi być witalistą. Wszyscy ci badacze mają co prawda (z wyjątkiem wymienionego tutaj Łysenki) jedno wspólne założenie filozoficzne: uznawanie jakiejś siły nadprzyrodzonej. Ale już samo zestawienie tych nazwisk, zestawienie np. Śniadeckiego i Van Helmonta wskazuje na ogromną różnorodność, na zupełną niejednolitość badaczy, których zaliczylibyśmy według uznanego, tradycyjnego podziału do witalistów.

Jeszcze większą różnorodność dostrzec można wśród badaczy powszechnie zaliczanych do mechanistów, bo przecież do mechanistów zaliczyć musielibyśmy i Loeba, dla którego wszelkie w ogóle zjawiska życiowe to tylko przejaw sił fizycznych i chemicznych. Loeb neguje nawet znaczenie morfologii, bo organizmy, w jego pojęciu, to „chemiczne maszyny składające się głównie z materiału koloidalnego". Do mechanistów musielibyśmy zaliczyć i twórcę mechaniki rozwojowej Wilhelma Roux z jego teorią **intraselekcji.** Według Roux dobór naturalny, przebiegający między osobnikami, nie jest w stanie wytłumaczyć procesu rozwojowego organizmów. Sądził on, że powstania organów wewnętrznych, tkanek, komórek i przystosowań celowych w wewnętrznych organach — nie można wytłumaczyć doborem osobników, doborem „personalnym". Przenosi też on darwinowską walkę o byt, walkę pomiędzy osobnikami — na walkę pomiędzy częściami jednego i tego samego organizmu i nazywa to intraselekcją. Uważa, że tylko najlepiej do tych wewnętrznych warunków przystosowane części pozostają zwycięzcami, inne zaś ustępują im miejsca. W ten sposób w obrębie samego organizmu dokonywa się dobór najbardziej celowo przystosowanych składników.

Do mechanistów musielibyśmy też zaliczyć Morgana i wszystkich genetyków formalnych, gdyż w organizmie nie widzą oni żadnych sił nadprzyrodzonych i współczesny rozwój organizmu oraz prawidłowości i zasady dziedziczenia tłumaczą w sposób mechaniczny. Do mechanistów zaliczyć musielibyśmy i Naegeli'ego. Ale z drugiej strony do mechanistów zmuszeni bylibyśmy zaliczyć i Darwina, który rozwój świata organicznego tłumaczył bez żadnych sił nadprzyrodzonych, i Haeckla i Timiriazewa i Miczurina i Łysenkę.

Każdego biologa można zaliczyć bądź do mechanistów, bądź do witalistów. Ale czy będzie to podział właściwy? Czy słuszny będzie podział, w myśl którego wrzucimy do jednego kotła dwa wykluczające się kierunki myślowe, jak np. materialistyczny kierunek Darwina, Haeckla, Timiriazewa, Miczurina, Łysenki i przeciwstawimy mu kierunek Naegeli'ego, Weismanna, Mendla, Morgana i pozostałych genetyków formalnych?

Podział na mechanistów i witalistów przypomina trochę systematykę roślin Linneusza. Jest to podział według jednej cechy. Przypomina tzw. systematykę sztuczną, a nie systematykę naturalną, która opiera się na prawdziwym pokrewieństwie filogenetycznym, a nie na dowolnie obranej jednej właściwości.

W filozofii istniało i istnieje bardzo dużo kierunków i wiele szkół, jednak najbardziej istotnym podziałem będzie podział na materialistów i idealistów. To jest zasadnicza linia podziału filozoficznego, to jest zasadniczy podział według światopoglądowego, filozoficznego sposobu ujmowania obiektywnej rzeczywistości.

Otóż jeżeli porównamy te dwa podziały: biologiczny — na mechanistów i witalistów i ogólnofilozoficzny — na materialistów i idealistów, to okaże się, że podziały te nie odpowiadają sobie. Biologiczny podział na mechanistów i witalistów nie jest, jak to się nieraz mylnie sądzi, odbiciem w biologii podziału ogólnofilozoficznego.

Spróbujmy porównać. Pierwsza i podstawowa teza materializmu mówi o materialności, o jedności materialnej świata. Przypominam określenie tej tezy dane przez Stalina w pracy „O materializmie dialektycznym i historycznym":

„W przeciwieństwie do idealizmu, który uważa, że świat jest wcieleniem „idei absolutnej", „ducha świata", „świadomości" — materializm filozoficzny Marksa wychodzi z założenia, że świat jest z istoty swojej materialny, że wielorakie zjawiska na świecie są to różne postacie znajdującej się w ruchu materii, że wzajemny związek i wzajemne uwarunkowanie zjawisk, stwierdzane za pomocą metody dialektycznej, są to prawa rządzące rozwojem znajdującej się w ruchu materii, że świat rozwija się według praw ruchu materii i żaden „duch świata" nie jest mu potrzebny".

Widzimy więc, że wszyscy witaliści uznający jakąś nadprzyrodzoną siłę życiową nie są materialistami. Każdy witalista, przynajmniej w tych częściach swoich poglądów, w których uznaje istnienie siły nadprzyrodzonej, stoi na stanowisku dualizmu; stojąc

zaś na stanowisku dualizmu przeczy zasadzie jedności materialnej świata, jest więc nie materialistą, lecz idealistą.

Wydawać by się mogło, że każdy mechanista musi być materialistą, że mechanizm w biologii wyklucza idealizm. Pogląd taki jest wśród przyrodników niezmiernie szeroko rozpowszechniony. Ale tak nie jest. Nie każdy mechanista (w sensie biologicznym) jest materialistą dialektycznym, a nawet nie zawsze jest materialistą w ogóle. Nie można przyrównywać mechanizmu w biologii do materializmu. Wśród mechanistów (w rozumieniu biologicznym) możemy spotkać zarówno materialistów jak i idealistów. Możemy wśród nich spotkać zarówno dialektyków jak i metafizyków. Zanalizujmy filozoficzno-biologiczne poglądy niektórych biologów w zależności od tego, jak ustosunkowują się oni do zasad dialektyki. Dla przykładu rozpatrzmy, w jakim stopniu stosują oni w swoich badaniach pierwsze prawo dialektyki oraz wypływającą z praw dialektyki zasadę, która mówi, że materia występuje w różnych jakościowo postaciach. Rzecz zrozumiała, że można by zbadać, jak biologowie odnoszą się do pozostałych zasad dialektyki, ale zasadniczy obraz nie pozostanie przez to zmieniony. Chciałbym też od razu podkreślić, że omawianych zasad nie wybrałem całkowicie przypadkowo, właśnie z tymi zasadami są najczęściej badacze biologii w niezgodzie. Wybrałem te dwie zasady dialektyki, gdyż okazuje się, że podawane przez biologów uogólnienia, czy też sposób ich podejścia do zjawisk przyrodniczych, koliduje z tymi dwiema podstawowymi zasadami dialektyki, co doprowadza z reguły do błędnych teorii i hipotez roboczych, a w konsekwencji do błędnych badań. Żeby to uzasadnić, przypomnijmy sobie treść dwóch omawianych przez nas zasad dialektyki.

Pierwsza zasada głosi, że świat nie jest przypadkowym nagromadzeniem rzeczy i zjawisk, przeciwnie, wszystkie zjawiska są ze sobą powiązane i współzależne, przyroda jest jedną spoistą całością.

Chciałbym przypomnieć i wyjaśnić interesującą nas tutaj zasadę dialektyki, dotyczącą różnych stopni rozwoju materii. Zasada ta mówi, że dane naukowe — uogólniane przez filozofię marksistowską, tzn. materializm dialektyczny — stwierdzają, że istnieją różne postacie materii, przy czym każda postać ma swoistą formę ruchu. Ruch każdej postaci materii jest specyficzny, rządzi się swoimi prawami, ma swoje specyficzne prawidłowości. Tak więc istnieją ruchy mechaniczne, chemiczne, biologiczne i społeczne. Każdy z tych ruchów ma swoje specyficzne prawa. Każda z wyższych postaci ruchu materii opiera się na ruchu niższej postaci materii. Stąd też procesy fizyczne i chemiczne, podobnie jak to stwierdził Engels

o prawach mechaniki, „wprawdzie zachowują swą moc, lecz odsunięte są na plan dalszy przez inne, wyższe prawa...“ * Praw rządzących zjawiskami biologicznymi czy społecznymi nie można wyjaśnić lub całkowicie zrozumieć nawet po poznaniu bez reszty wszystkich zjawisk, wszystkich procesów i przemian fizycznych i chemicznych, zachodzących podczas jakiegokolwiek zjawiska biologicznego. Akad. Oparin, w referacie wygłoszonym w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (1950), mówił o różnicy przebiegu procesów chemicznych w żywym organizmie i in vitro. Przecież chyba jest jasne, że przejścia od społeczeństwa feudalnego do kapitalistycznego nie można wytłumaczyć przy pomocy praw fizyki, tak jak nie można wyjaśnić przy pomocy samych zjawisk fizycznych i chemicznych praw, rządzących np. dziedzicznością i zmiennością. Ponieważ zagadnienia te często wywołują nieporozumienia, chciałbym zilustrować to paru przykładami.

Przypuśćmy, że poznaliśmy wszystkie reakcje chemiczne, zachodzące i w mózgu i w całym organizmie podczas oglądania jakiegoś pięknego obrazu. Gdybyśmy poznali nie tylko reakcje chemiczne, ale nawet i „taniec elektronów“ w mózgu, to jeszcze nie wytłumaczyłoby to nam i nie wyjaśniło całkowicie istoty uczucia, którego doznajemy oglądając dany obraz. Porównanie reakcji chemicznych, jakie zachodzą podczas oglądania dwóch obrazów, nie wyjaśni jeszcze ani istoty samych obrazów, ani uczuć, które powstają podczas oglądania tych dwóch obrazów.

W biologii spotykamy się bardzo często ze zjawiskami, których nie możemy wyjaśnić mechanistycznie w oparciu o prawa fizyczne i chemiczne i których nie możemy naśladować martwymi modelami. Błonki plazmatyczne nie są i nie mogą być błonami doskonale półprzepuszczalnymi, wnikanie różnych substancji do komórek odbywa się często w przeciwnym kierunku, niż wskazują na to prawa dyfuzji. Żaden martwy model błony nie potrafi nam uzmysłowić ogółu zjawisk przepuszczalności, dlatego że przepuszczalność, jak i inne właściwości życiowe, zależy od pracy żywej substancji, którą oprócz praw fizyki i chemii rządzą prawa biologiczne i która posiada historię rozwoju odzwierciedlającą się w ontogenetycznym rozwoju każdego żywego układu.

Stojąc na gruncie materializmu dialektycznego możemy przyrodniczo wyjaśnić wiele tych faktów, wobec których mechanizm okazywał się bezradny i skłaniał często badaczy do porzucenia przyrodniczej metody ba-

* Ludwik Feuerbach i zmierzch klasycznej filozofii niemieckiej, str. 446/7, K. Marks, Dzieła Wybrane, t. 1.

dania i zwrócenia się w stronę takich czy innych poglądów idealistycznych. Pozwolę sobie zacytować jeden przykład, dobrze opracowany przez Kepnera i jego współpracowników. Kepner wykazał, że komórki parzydełkowe czyli nematocysty, jakie posiada wypławek **Microstoma,** nie są jego własnymi komórkami, lecz pochodzą z ciała stułbi. Gdy robakowi brak parzydełek, atakuje on stułbię ubezwładniając ją wydzieliną przewodu pokarmowego, trawi resztę tkanek stułbi, pozostawiając nienaruszone nematocysty. Komórki parzydełkowe leżą początkowo wewnątrz komórek entodermy robaka i zostają następnie wypchnięte do mezodermy. Wędrujące komórki mezodermalne pochłaniają nematocysty i przenoszą je w obręb ektodermy. Po pewnym czasie **Microstoma** posiada dostateczną ilość odpowiednio zorientowanych komórek parzydełkowych w swojej ektodermie. Jeżeli robak posiada dostateczną ilość nematocyst, nie atakuje stułbi, chociaż by był głodny, a jeżeli nawet pochłania stułbię, to zużytkowuje jej tkanki wyrzucając przez otwór ustny nematocysty. I przeciwnie, robak pozbawiony komórek parzydełkowych atakuje chętnie stułbię, wykorzystując w tym wypadku wyłącznie komórki parzydełkowe. W dalszych pracach wykazano, że osobniki **Microstoma,** które nawet przez 49 pokoleń nie stykały się ze stułbiami, reagują w podobny sposób. Podając im stułbie zielone **(Chlorohydra viridissima)** posiadające dwa rodzaje parzydełek przebijających, tj. parzydełek wnikających w ciało zdobyczy, i dwa rodzaje parzydełek przytrzymujących i czepnych, zauważono, że **Microstoma** zużywa tylko komórki z parzydełkami przebijającymi.

Neowitaliści tłumaczą zachowanie się robaka używając takich pojęć, jak „dążność do określonego celu“, „potrzeba organizmu“. Kepner przyjmuje, że robak nie mając ramion nie ma zapotrzebowania na parzydełka czepne i przytrzymujące. Potrzeba, jaką wykazuje zwierzę, wyznacza jego zachowanie się i decyduje o losie, jaki spotyka dostające się w obręb jego ciała parzydełka.

Skierowanie się na drogę witalizmu hamuje jakikolwiek postęp i kładzie tamę rozwojowi nauki. Mechanistycznie zaś wyjaśnić zachowania się **Microstoma** nie możemy. Przypadkowe powstanie tak charakterystycznego zachowania się robaka w stosunku do stułbi i zachowania się jego komórek w stosunku do nematocyst jest tak samo nieprawdopodobne, jak powstanie przypadkowe organizmu, bezpośrednio ze związków nieożywionej przyrody. Przyrodniczo te zadziwiające przystosowania, jakie spotykamy w przypadku **Microstoma,** możemy, podobnie jak i inne przystosowanie organizmu, wyjaśnić sobie tylko działaniem doboru naturalnego, a więc w oparciu o metodę historyczną.

Uczucia, zjawiska społeczne, czy jakiekolwiek przejawy życiowe są zjawiskami zachodzącymi na różnym stopniu rozwoju materii; są to zjawiska różnych jakości i tłumaczenie zjawisk jednych jakości przez zjawiska innych jakości nic nie tłumaczy.

Przypomniałem pierwszą tezę dialektyki oraz zilustrowałem dialektyczną zasadę o różnych postaciach materii, żeby na przykładzie tych dwóch tez zanalizować, jak różni biologowie-mechaniści posługują się metodą dialektyki w swoich pracach. Ale przedtem nim przejdziemy do właściwego tematu, tzn. analizy stopnia dialektyczności mechanistów, parę słów poświęcę omówieniu stopnia dialektyczności witalistów.

Mówiłem poprzednio, że każdy witalista jest dualistą, tzn. idealistą. Na początku też mówiłem z pewnym przekąsem o witalistach. Ale trzeba oddać też i im sprawiedliwość. O ile mechaniści bardzo często grzeszą przeciwko dwom omawianym zasadom dialektyki, to witaliści niejednokrotnie bardziej dialektycznie ujmują organizm. Witaliści zwykle widzą całość organizmu, widzą, że organizm to nie suma, a całość. Można by powiedzieć tak: fałszywa teoria siły życiowej pozwala jednak witalistom słusznie wiązać poszczególne komórki, tkanki i organy w jednolitą całość. Trudno sobie wyobrazić, by któryś z witalistów traktował organizm jako federację komórek, jak to czynił Virchow. Nie przypominam sobie, by któryś z witalistów był genetykiem formalnym z ich niezależną od siebie idio- i somatoplazmą, z ich autarkią genów. Tak samo specyfikę żywego ciała, specyfikę realnie istniejącą w przyrodzie, niejednokrotnie lepiej widzą witaliści niż mechaniści. Mechaniści czasem usiłują sprowadzać wszystkie przejawy życiowe do zjawisk fizycznych i chemicznych negując w ogóle specyfikę zjawisk życiowych. Dochodziło nieraz do tego, że mechaniści każdego, kto uznawał specyfikę żywego ciała, kto uznawał specyfikę zjawisk życiowych, chrzcili mianem witalisty. Jeśli zaś w stosunku do danego badacza miano witalisty było zbyt nonsensowne, to chrzcili go choćby mianem kryptowitalisty.

Reasumując, zdarza się nieraz, że witaliści są bardziej dialektykami niż mechaniści, czego pięknym przykładem jest Śniadecki. Zdarzało się zresztą nieraz i w historii filozofii, że dialektykę rozwijały kierunki idealistyczne.

Rozpatrując stosunek mechanistów do przytoczonych uprzednio dwóch zasad dialektyki, można z łatwością zauważyć, że bardzo często w swoich uogólnieniach wykazują oni brak zrozumienia powszechnego związku i wzajemnego oddziaływania na siebie zjawisk w przyrodzie. A nawet

więcej. Nieraz traktują zjawiska i rzeczy jako izolowane i niezależne jedne od drugich.

Najczęstsze wśród biologów jest oddzielanie właściwego im obiektu badań, tzn. materii ożywionej, od pozostałego świata. I to jest bardzo poważnym źródłem błędów biologicznych. Często też występuje rozerwanie obiektu własnych badań, tzn. organizmu, na poszczególne, niezależne lub tylko współdziałające części. A jeżeli te części są nawet od siebie zależne, to nie stanowią one jednej spoistej całości. I to jest drugim podstawowym źródłem błędów w biologii. W ten sposób postępują i Naegeli, i Weismann, i Morgan i wszyscy genetycy formalni; w ten sposób też postępują tzw. organizmaliści z Russelem, Woodgerem, Bertalanffym i Ritterem na czele.

Błędy te najczęściej przejawiają się w interpretacji zjawisk rozwoju osobniczego i rozwoju rodowego. Dlatego też na sposobie ujmowania rozwoju rodowego lub osobniczego będę charakteryzował dialektyczne, czy niedialektyczne poglądy badaczy.

Tak np. Naegeli jest pierwszym, który sądzi, iż nie cała substancja komórek rozrodczych, tzn. substancja jaja i plemnika, bierze udział w dziedziczności. Uważa on, że tylko pewna część tej substancji, jednakowa, jeśli chodzi o ilość, w jaju i plemniku, stanowi substrat materialny dla znamion przenoszących się na potomstwo. Plazmę tę nazywa Naegeli idioplazmą i przeciwstawia ją reszcie plazmy, nazywając tę ostatnią stereoplazmą. Wszystkie właściwości idioplazmy jak np. to, że zawiera ona różne związki dziedziczne, że może się zmieniać, zmieniając przez to i związki przyszłego organizmu — wszystko to jest uwarunkowane przez specjalną molekularną strukturę idioplazmy i przez siły w niej działające, zależne od tej struktury, a niezależne ani od pozostałej części plazmy, ani od otoczenia organizmu. Według Naegeli'ego każde ciało organiczne, a więc i idioplazma, składa się z tzw. micell, czyli drobnych, nawet w najsilniejszym powiększeniu niewidzialnych ciałek. Każda z tych micell składa się z kolei z większej lub mniejszej ilości drobin nazwanych przez Naegeli'ego idami (stąd nazwa idioplazma). Micelle układają się w zorganizowanej substancji w postaci podłużnych równoległych szeregów. Wszystkie cechy dziedziczne zależą od komunikowania się tych szeregów, od ich wzajemnego ustosunkowania oraz wstawiania nowych micell w szeregi micellarne.

Zmiany tych szeregów lub wstawianie nowych micell uwarunkowane jakimiś mitycznymi siłami, działającymi między szeregami micellarnymi, siłami tkwiącymi w samej idioplazmie i nie podlegającymi żadnym wpły-

wom zewnętrznym. Te siły międzymicellarne zmieniają organizm w pewnym określonym kierunku — i to jest przyczyną rozwoju świata organicznego, tzn. powstawania nowych gatunków. Ten sposób pojmowania przyczyn ewolucji, przyczyn leżących wewnątrz organizmu, został bardzo trafnie wyróżniony przez Nusbauma i nazwany intrakauzalizmem.

Teorie i koncepcje Naegeli'ego są w wyraźnej sprzeczności z dialektyką. Idy i micelle, warunkujące jakoby zmienność organizmu, są niezależne od otoczenia. Nie dostrzega więc Naegeli dialektycznej jedności organizmu z warunkami życia. Tak samo organizm nie jest harmonijną i zespoloną całością — idioplazma jest niezależna od stereoplazmy; idy, micelle i szeregi micellarne są zależne od sił międzymicellarnych, tkwiących w nich samych i niezależnych od całości organizmu.

I choć Naegeli uważa, że siły międzymicellarne są to jakieś naturalne siły o charakterze fizycznym i chemicznym, to jednak nie dostrzegając jedności organizmu z otoczeniem — nie może znaleźć ich przyczyn. Doprowadza to Naegeli'ego do poglądu o niepoznawalności świata, a więc do agnostycyzmu. Poglądom tym dał publiczny wyraz na monachijskim zjeździe zoologów w 1877 r., co spotkało się z ostrą repliką Haeckla. Tak samo Engels w kilku miejscach swojej „Dialektyki Przyrody" piętnuje idealizm Naegeli'ego.

Idealizm Naegeli'ego wyraźnie rzuca się w oczy. Na przykładzie Naegeli'ego widać wyraźnie, jak mechanizm biologiczny przy metafizycznym podejściu do zjawisk przyrodniczych prowadzi do idealizmu.

Naegeli zapoczątkował obfity w następców ruch biologiczno-filozoficzny i mimo, że sam Naegeli przebrzmiał bez większego echa — „potomstwo naukowe" miał bardzo liczne. Zaliczyć do tego „szczepu" można by bezpośrednio i De Vriesa, i Weismanna, i organizmalistów i orthogenetyków. Za „wnuków naukowych" Naegeli'ego można uważać Morgana i całą genetykę formalną z jej niezależną od niczego i rządzącą się własnymi siłami plazmą zarodkową.

Bardzo zbliżony do Naegeli'ego i niewątpliwie od niego zapożyczony sposób zapatrywania się na rozwój rodowy reprezentuje Weismann. Poświęcę mu nieco więcej czasu, gdyż nazwisko jego jest dzisiaj szeroko znane jako prekursora całego reakcyjnego kierunku genetyki formalnej.

Naegeli nie znał jeszcze chromozomów. Za czasów Weismanna chromozomy były znane i Weismann uważa, że chromozom jest materialnym podścieliskiem wszystkich cech dziedzicznych. Chromozomów dzisiejszych co prawda nie nazywa on chromozomami, lecz

idantami, ale to zupełnie nie zmienia postaci rzeczy. Twierdzi on dalej, że każdy chromozom składa się z wielu ziarn niewidzialnych pod mikroskopem i te składniki idantów nazywa podobnie jak i Naegeli idami. Nie tylko każdy chromozom według Weismanna zawiera wszystkie cechy dziedziczne przyszłego ustroju, lecz zawiera je już każdy id. Każdy id składa się z kolei z pewnej liczby cząstek, które Weismann nazywa determinantami. Każda determinanta jest zawiązkiem grupy komórek samodzielnie zmiennych, lub w ogóle pewnej dziedzicznie zmiennej części ciała przyszłego ustroju. Na przykład wszystkie ciałka krwi mogą być reprezentowane przez jedną tylko determinantę w idzie. Idy Weismanna nie są miniaturami przyszłych narządów lub części ciała, ale nie mogą to być także drobiny lub grupy drobin, gdyż mogą one reprezentować własności życiowe, własności biologiczne. Determinanty są to zatem cząstki uorganizowane. Otóż Weismann wyobraża sobie, że gdy zapłodniona komórka jajowa zaczyna bruzdkować, wytwarzając komórki potomne, to do niektórych komórek potomnych przenikają podczas podziału zupełnie niezmienione i wszelkiego rodzaju zawiązki dziedziczne, a więc wszelkiego rodzaju determinanty. Są to komórki płciowe. Do innych komórek, tzn. komórek niepłciowych, przenikają nie wszystkie determinanty. Część determinant trafia przy podziale do jednej, a część do drugiej komórki potomnej. Przy następnym podziale znowu do jednej z komórek przejdzie jedna część, a do drugiej komórki pozostałe determinanty. Im dalej idzie podział, tym mniej determinant znajduje się w komórkach potomnych, aż w ostatecznym rzędzie w jednej komórce lub w grupie jednorodnych komórek pozostanie tylko jedna determinanta.

Zasadę, że do komórek płciowych rozwijającego się organizmu przechodzą z komórki jajowej części niezmienionej plazmy zarodkowej, nazywa Weismann ciągłością tej plazmy. Weismann uważa, że na determinanty nie wpływa ani organizm, ani tym bardziej otoczenie organizmu. Uważając, że otoczenie nie wpływa na organizm, Weismann odrzuca kategorycznie możliwość dziedziczenia cech nabytych.

Zmiany determinant zachodzą, według Weismanna, dzięki selekcji zarodkowej (germinal selection). Rozumuje on w następujący sposób: gdyby każdemu rodzajowi determinant dostarczana była jednakowa ilość pożywienia, to musiałyby one wszystkie równomiernie rosnąć. Ale ponieważ wszystkie procesy życiowe ulegają wahaniom, więc jedne determinanty są lepiej odżywiane, a drugie gorzej. Nie tylko jednak samo odżywianie

decyduje o sile determinanty, lecz i jej zdolność asymilacyjna. W ten sposób słabsze determinanty będą rozwijały się słabiej, a nawet ginęły, a lepsze rozwijają się szybciej i silniej. Poznać w tym można zapożyczoną od Roux teorię intraselekcji. Widzimy więc, że Weismann stworzył cały szeroko rozbudowany system, oparty jedynie na spekulatywnym rozumowaniu. Charakter jego prac najlepiej chyba określają słowa Nusbauma-Hilarowicza:

„Dziwny to zaiste pisarz; wychodzi on z pewnej liczby założeń o charakterze hipotetycznym, a na ich podstawie buduje z nadzwyczajną konsekwencją i siłą przekonywającą cały gmach poglądów. Czytelnik jest porwany potęgą przedziwnie jasnego słowa jego i niezwykłą konsekwencją, wstępuje z nim razem na coraz wyższe szczeble gmachu, dochodzi do szczytu, zapominając mimo woli o kruchych podstawach, bo opartych tylko na przypuszczeniach, ale gdy uświadamia sobie chwiejność podwalin, z przykrością spogląda na wielką budowlę, na liczne jej wiązania, mury, sklepienia, które pozornie tak wspaniałe, za lada podmuchem zwalić się mogą w gruzy“ (Idea ewolucji w biologii, str. 466).

Tak więc, Weismann nie widzi jedności świata organicznego, odgranicza nie tylko organizm od otoczenia, ale rozrywa organizm na dwa niezależne od siebie rodzaje plazmy — idioplazmę i somatoplazmę. A nawet więcej, tę idioplazmę rozrywa na nieskończoną ilość idów, niezależnych ani od siebie, ani od pozostałego organizmu, ani od otoczenia. Weismann jest więc intrakauzalistą, gdyż źródła ewolucji widzi w jakichś nieokreślonych bliżej siłach wewnętrznych idów.

Obawiam się, że wielu ze słuchaczy ma mi za złe, że wywlekam i rozpatruję poglądy i koncepcje tak stare, poglądy i koncepcje przypominające spór o to, ile aniołów może się zmieścić na końcu igły. Przecież dziś, myślicie pewno, nikt nie traktuje na serio tej spekulacji metafizycznej. Przypuszczam, że nawet najbardziej zagorzały genetyk formalny wzrusza na te brednie ramionami. Ale czy słusznie? Przecież to są rozumowania identyczne z tak jeszcze szeroko uznawanymi poglądami genetyki formalnej. Wszystko to jest w genetyce formalnej: i metafizyczna ciągłość plazmy zarodkowej i nadprzyrodzona niezależność tej plazmy od reszty ciała i środowiska życia. Jest i taka sama konstrukcja koncepcji, koncepcyjek i koncepcyjeczek, byleby tylko buntownicze fakty włączyć do z góry powziętej zasady.

Za Naegelim i Weismannem ich spadkobierca i kontynuator naukowy — Morgan, a z nim i cała współczesna genetyka, nie widzi jedności świata organicznego, w metafizyczny i niedialektyczny sposób

podchodzi do żywej materii. Nie umiejąc wytłumaczyć przyczyn ewolucji, genetycy dochodzą do negacji ewolucji i zajmują w ten sposób stanowisko idealistyczne.

Nie widzi też jedności organizmu ze środowiskiem Roux, ze swą teorią intraselekcji.

Nie uznaje specyfiki żywego ultramechanista Loeb.

Nie dostrzegają też jedności spoistej między organizmem a otoczeniem Spemann i Weiss, których niedialektyczne ujmowanie doprowadziło z biegiem czasu do jawnie idealistycznego pojmowania zjawisk życiowych.

Obydwaj wyżej cytowani uczeni są przedstawicielami mechaniki rozwoju. Spemann, który wniósł olbrzymi materiał faktyczny do prac nad rozwojem, był przedstawicielem mechanizmu opartego o zasady preformistyczne. W ten sposób ujmował on znaczenie odkrytych przez siebie organizatorów. Według niego organizator ma zdolność samoróżnicowania i indukowania rozwoju w otaczających częściach. Spemann i jego szkoła nie uwzględniali w dostatecznej mierze wzajemnych wpływów pomiędzy organizatorem a jego żywym otoczeniem. Należy jednak przyznać, że Spemann z biegiem czasu coraz to w większej mierze podkreślał znaczenie systemu reagującego na działalność organizatorów. Fakty z dziedziny organizatorów, pierwotnie dość logicznie wypływające z jednego ogólnego założenia, w miarę postępu badań coraz trudniej dawały się sprowadzić do mechanistycznych założeń. I chociaż Spemann sam podkreślał swą niechęć do teoretyzowania, przechodzi coraz wyraźniej na pozycje psychowitalizmu. Podawane przez niego psychologiczne analogie ze zjawiskami rozwoju przestawały być tylko poetyckim obrazem. Sądząc fałszywie, iż wszelki materializm dąży do sprowadzenia zjawisk życiowych bez reszty do praw fizycznych i chemicznych, zwężając materializm do materializmu mechanistycznego i utożsamiając go wskutek tej falsyfikacji z mechanizmem — Spemann przyjmuje, że zjawiska rozwoju najwięcej wspólnego posiadają z procesami psychicznymi, o których według niego posiadamy najbardziej bezpośrednie wiadomości. Mechanizm zaprowadził Spemanna wyraźnie w stronę idealizmu.

Podobne przemiany możemy też dostrzec i w poglądach Weissa, który formalnie tylko jest jeszcze mechanistą, w rzeczywistości jednak jego teoria pola zbliża się do poglądów witalistycznych. Weissa możemy nazwać kryptowitalistą. Do biologii pojęcie pola pierwszy wprowadził właściwie Spemann przy omawianiu indukcji zarodkowej. Pojęciem pola zajmował się też Gurwicz, ostatecznie jednak teoria pola została

opracowana przez Weissa na podstawie wyników własnych i cudzych doświadczeń.

Punktem wyjścia były wyniki doświadczeń nad przeszczepieniem młodych pączków regeneracyjnych, które miały się jakoby rozwijać wyłącznie pod wpływem sił działających w polu, w którym się znalazły. Wyniki te, interpretowane dzisiaj w odmienny niż przez Weissa sposób, były początkiem rozwinięcia przez tego autora teorii pola biologicznego. Pole jest, według Weissa, czynnikiem determinującym obojętne komórki pączka regeneracyjnego, zdolnym do różnicowania w bardzo rozmaitych kierunkach.

Weiss uważa pojęcie pola za pojęcie symboliczne, a nie za pojęcie fizyczne. Czynione przez Lunda próby pojmowania pola biologicznego jako pola bioelektrycznego — nie zyskały zwolenników, gdyż trudno przemieszczanie substancji w jaju lub przemieszczanie komórki w rozwijającym się zarodku uważać za elektroforetyczną wędrówkę w polu elektrycznym.

Huxley i De Beer starali się uzgodnić hipotezę Weissa z teorią gradientów, lecz trudno dostrzec, w czym taka próba przewyższa teorię Childa. Pole, w znaczeniu Weissa, pozostaje w dalszym ciągu pojęciem nieokreślonym, niematerialnym i od czasu jego pierwszego sformułowania — nie uzyskano z jego pomocą ani nowych osiągnięć, ani nie znaleziono nowych dróg i metod badania. Pojęcie pola, czyli czynnika określającego rolę części jako funkcji i jej położenia, wykazuje uderzające podobieństwo do entelechii Drierscha, z której też można je w całości wyprowadzić.

Wśród przedstawicieli mechaniki rozwoju, których według ogólnie przyjętej w biologii klasyfikacji należałoby zaliczyć do mechanistów, wymienić należy C. M. Childa, jednego z postępowych współczesnych biologów amerykańskich, który zbudował teorię rozwoju opartą na zasadach epigenezy, należycie ocenił wpływy środowiskowe i poddał krytyce preformistyczne koncepcje formalnej genetyki.

Warto zaznaczyć, że Child zajął też obiektywne stanowisko w odniesieniu do prac Lepieszynskiej i wyraził swój podziw dla jej rewolucyjnych osiągnięć w dziedzinie cytologii.

Child przyjmuje, że fizjologiczne różnice w przemianie materii różnych części komórki jajowej, stanowiące podstawę następczego różnicowania, biorą swój początek z oddziaływań zewnętrznego świata. Przyczyny różnicowania i organizacji tkwią więc, według Childa, nie wewnątrz żywego układu, lecz poza nim, w świecie otaczającym, którego

bodźce w różny sposób zmieniają metabolizm jaja. Różnice ilościowe w metabolizmie zapoczątkowują z kolei zmiany jakościowe.

Jednym z najlepiej opracowanych przykładów jest jaje glonu **Fucus.** Bezpośrednio po zapłodnieniu jaje nie wykazuje jeszcze żadnych różnic w metabolizmie. Dopiero z czasem zaczynają pojawiać się różnice. Ta część jaja, która spoczywa na podłożu, pobiera mniej tlenu i wydziela mniej dwutlenku węgla niż górna część jaja. Wytwarza się pierwszy gradient metabolizmu. Działając rozmaitymi czynnikami, możemy pod ich wpływem wywołać w jaju tworzenie się metabolicznego gradientu i polarnego zróżnicowania. W zależności od wytworzonego gradientu metabolicznego biegnie dalszy rozwój komórki jajowej. Używając rozmaitych metod, Child i jego współpracownicy wykazali w różnych ustrojach istnienie gradientów, szczególnie w odniesieniu do intensywności oddychania. Jedne części ustroju wykazują intensywne procesy utleniania, które stopniowo maleją w innych częściach, z czym wiąże się różna wrażliwość poszczególnych części ustroju i różne ich różnicowanie. Należy przyjąć, że w wielu wypadkach bodźce otoczenia, działając już wcześnie na dojrzewające oocyty, przyczyniają się do wytworzenia w nich odpowiednich metabolicznych gradientów. W nowszych czasach, przy zastosowaniu odpowiednich metod, udało się różnymi stężeniami dwunitrofenolu działać na różne części jaja **Fucus** i wywołać tworzenie się rhizoidów w tych miejscach, w których na jaje działało wyższe stężenie dwunitrofenolu. Udało się też zmienić dwuboczną symetrię jaj **Dendraster,** poddając te jaja wpływom związków hamujących czynność enzymów oddechowych, wtedy gdy związki te działały w różnych stężeniach na różne części jaja.

Dla Childa, zwolennika dynamicznej epigenezy, punktem wyjściowym rozwoju nie jest określona organizacja jaja. Jego gradienty są całkowicie zależne od wpływów otaczającego środowiska. Stara się on wykazać, jak w czasie rozwoju wytwarza się organizacja pod wpływem czynników zewnętrznych, powodujących z kolei zmiany metabolizmu. Metabolizm nie jest więc tylko wynikiem i następstwem organizacji, lecz twórczym czynnikiem w jej powstawaniu. Organizm jest jednością w procesach rozwoju i dziedziczenia i dlatego nie można w ustroju wyodrębniać jakiejś osobnej substancji dziedzicznej. Child odrzuca podział organizmu na somę i idioplazmę, przyjmuje dziedziczenie cech nabytych i odrzuca teorię genu. Lecz Child, zajmując w wielu punktach materialistyczne stanowisko, nie może pozbyć się całkowicie balastu założeń twórców mechaniki rozwoju, która w początkach swych była reakcją przeciwko ewolucjonizmowi i przeciw ujmowaniu organizmu w jego historycznym ro-

zwoju. Stąd też Child grzeszy antyhistorycznością i nie umie ująć dialektycznie wzajemnego stosunku między ontogenezą i filogenezą. Choć dostrzega on i docenia rolę środowiska zewnętrznego, to jednak ujmuje tę sprawę mechanicznie i niedialektycznie, jako wpływ środowiska, a nie jako jedność dialektyczną organizmu i środowiska. Stąd też w jego teorii brak należytego uwzględnienia roli tendencji dziedzicznych, brak zrozumienia wkładu rozwoju osobnika w jego filogenezę i uzasadnienia konserwatyzmu dziedziczenia.

Wśród mechanistów, których można nazwać materialistami, wymienić należy przede wszystkim płomiennego trybuna darwinizmu, Ernesta H a e c k l a. Haeckel widział i dostrzegał rozwojowy ruch żywej materii. Najlepszym chyba dowodem tego jest to, że rozszerzył i sprecyzował on prawo biogenetyczne i tak je ugruntował, że nosi ono dziś powszechnie nazwę: „prawo biogenetyczne Haeckla". Uważał, że ruch jest przyrodzoną cechą materii, że jest ciągłym przeradzaniem się cech substancji.

Niezmordowany bojownik doboru naturalnego, Haeckel widział przyczyny ruchu w warunkach środowiska zewnętrznego. W swojej „Aussere Einflüsse als Entwicklungsreize" Haeckel pisze: „Każda zmiana ustroju uwarunkowana jest przez współdziałanie materii ustroju i materii, która go otacza jako świat zewnętrzny". Haeckel był jednym z nielicznych darwinistów, którzy nie rozdzielali w sposób sztuczny darwinizmu i lamarckizmu. Przyczynę ewolucji organizmów widział tak w doborze naturalnym jak i w zmienności bezpośredniej pod wpływem środowiska (wychowu).

Haeckel widział specyfikę żywego ciała, czego chyba najlepszym dowodem są jego wypowiedzi o embriologii: „W uznaniu i użytkowaniu zasad biogenetycznych znajduję się w zasadniczej sprzeczności do owego opisowego, tzw. „ścisłego" kierunku w historii rozwoju, który za swoje jedyne właściwe zadanie uważa jak najdokładniejsze opisywanie faktów embriologicznych.

Jeśli ta „embriologia opisowa" usiłuje wznieść się, mimo swego zasadniczego ograniczenia, do wyjaśnienia opisywanych faktów, wówczas przyjmuje dumny tytuł „fizjologicznej historii rozwoju", sądzi ona, że znajduje prawdziwe, mechaniczne przyczyny owych faktów ontogenetycznych, jeśli sprowadzi je do prostych fizycznych stosunków, wyginań i fałdowań elastycznych płatów, wpuklań pustych pęcherzyków itd. Główny błąd tych tzw. ścisłych lub fizjologicznych (lepiej pseudomechanicznych) kierunków w historii rozwoju leży w tym, że ujmują one wysoce skompli-

kowane procesy historyczne jako proste procesy fizyczne“ (Vorwort zur 4. Auflage der Anthropogenie, 1891).

Haeckel, autor terminu „monizm“ jako wyrazu jedności psychicznej i materialnej, uważał siebie za mechanistę, polemizując niejednokrotnie z materializmem, lub pseudomechanizmem. Z przytoczonej jednak przed chwilą cytaty oraz z treści jego dzieł widać, że mechanizm w ujęciu Haeckla, to materializm w rozumieniu filozoficznym, a to, z czym on polemizuje jako z materializmem lub pseudomechanizmem, jest materializmem mechanistycznym w rozumieniu filozoficznym. Podkreśla to Lenin, poświęcając mu obszerny ustęp w dziele „Materializm a empiriokrytycyzm“: „Haeckel — to materialista, huzia na niego, huzia na materialistę; oszukuje on publiczność nie nazywając siebie wręcz materialistą — oto co szczególnie doprowadza do szału szanownych panów profesorów.

Szczególnie charakterystyczna w tej całej tragikomedii jest ta okoliczność, że Haeckel sam wypiera się materializmu, protestuje przeciw nalepianiu nań tej etykietki“ (str. 399).

Haeckel całe życie z niezmordowaną energią walczył o rozwój darwinizmu. Warto też tu wspomnieć o mało znanym na ogół fakcie, że za tę jego bezkompromisową walkę o teorię rozwoju świata organicznego dokonano zamachu na jego życie.

W filozofii co prawda Haeckel nieraz się plątał, a że przy tym próbował stworzyć pełny system filozofii — niejednokrotnie dochodził do absurdów. Tak np. próbował on zamienić św. trójcę na trójcę rozumu, piękna i dobra. Krytykując poglądy Haeckla za pojęcia causa officiens i causa finalis, Engels musiał powiedzieć, że Haeckel po prostu „błędnie przepisał Hegla“. Nie potrafił rozróżnić i przeciwstawić sobie materialistycznej i idealistycznej teorii poznania itp. „Mankamentem Haeckla — pisze Lenin — jest to, że nie ma on pojęcia o materializmie historycznym, co sprawia, że głosi on szereg jaskrawych nonsensów, zarówno w sprawie polityki jak i w sprawie „monistycznej religii“ itd. itd.“ (str. 406). Ale w poglądach biologicznych niewątpliwie musimy uznać Haeckla za materialistę, stosującego w dość znacznym stopniu, chociaż w sposób żywiołowy i zupełnie nieświadomy, metodę dialektyczną.

Niewątpliwie materialistą stosującym w pewnym zakresie, aczkolwiek zupełnie nieświadomie, prawa dialektyki, był też i wielki popularyzator Darwina, nasz rodak Nusbaum-Hilarowicz. Docenił on należycie współzależność organizmu i środowiska, widział absurdalność intrakauzalizmu, czego dowodem jest jego następująca wypowiedź:

„Wreszcie teorii Roux można zarzucić, że bez wszelkiej podstawy upatruje ona różnice zasadnicze pomiędzy przystosowaniami „zewnętrznymi" i „wewnętrznymi". Podział taki jest nienaukowy, nieścisły i nie da się żadną miarą przeprowadzić, gdyż każdy narząd ma pewną strukturę wewnętrzną odpowiadającą jego czynnościom fizjologicznym, a jednocześnie ulega akcjom świata zewnętrznego, które na organizm oddziaływują. Nie można żadną miarą ściśle odgraniczyć tego, co związane jest z wewnętrznymi funkcjami ustroju, od tego, co zależy od wpływu warunków zewnętrznych, bo życie to przecież ciągła, bezustanna akcja oraz reakcja ustroju i świata zewnętrznego". (Idea ewolucji w biologii, 1909, str. 464).

Nusbaum widział i rozumiał, że żywe organizmy, to coś zupełnie swoistego, że zjawisk biologicznych nie można sprowadzać do zwykłych sił fizycznych i chemicznych.

„Dla mnie, jak i dla większości, sądzę, biologów — mechanistyczny kierunek w nauce niezmiernie jest pociągający, ale na tak jednostronny pogląd zgodzić się nie mogę. Albowiem organizm, którego życie stanowi niewątpliwie kombinację sił fizycznych i chemicznych, jest przy tym utworem organizowanym, posiada strukturę, która go wyróżnia od wszelkich anorganizmów, a ze strukturą związane są takie kombinacje sił fizycznych i chemicznych, jakich nie spotykamy w anorganizmach. Te kombinacje sił, zależne właśnie od tego, że w żywych istotach wszelkie procesy zachodzą w materii organizowanej, powodują, moim zdaniem, specyficzność, spoistość przejawów biologicznych" (tamże, str. 510).

Nusbaum ostro przeciwstawiał darwinizm lamarckizmowi, co nie było słuszne, dopuszczał jednak możliwość dziedziczenia cech nabytych.

„Bo naprzód wcale nie jest dowiedzione, że znamiona nabyte nie są dziedziczne, owszem liczne nowsze obserwacje, na przykład Standfussa, Fischera i Picteta nad działaniem temperatury na przeobrażenia motyli oraz wpływu pożywienia gąsienic na wygląd motyli (prace Picteta), przemawiają za możliwością dziedziczenia się cech nabywanych w ciągu życia osobniczego.

Po wtóre wiemy o tym, że narządy ciała znajdują się w tak ścisłej współczynności wzajemnej, że nie podobna przypuścić, aby działanie warunków zewnętrznych na ciało (soma) nie odbiło się na naturze plazmy zarodkowej zawartej w komórkach płciowych, owszem istnieją fakty bardzo za tym przemawiające" (tamże, str. 480).

Jednym z najwybitniejszych biologów, którego powszechnie w biologii zalicza się do mechanistów, jest T i m i r i a z e w. Zarówno jego własne badania naukowe, np. w dziedzinie chlorofilu, jak i jego krytyczny prze-

gląd rozwoju nauk biologicznych — wykazują, że stoi on twardo na gruncie materializmu. Co jest przyczyną tego, że Timiriazew mógł być konsekwentnym materialistą? Przyczyną tego jest fakt, że w większości wypadków posługiwał się on, jakkolwiek nieświadomie, metodą dialektyczną. Oto kilka przykładów z jego wypowiedzi, które potwierdzają wyżej sformułowane słowa. Na przykład omawiając dziedziczność Timiriazew twierdzi: „pojęcie dziedziczności obejmuje także i pojęcie zmienności", lub też „jeszcze bardziej niż chemik, fizjolog dla swojej syntezy (eksperymentalnej lub logicznej) nie może zaspokoić się jedynie analizą zjawisk życiowych, musi on jeszcze znać historię organizmu", i dalej „gatunek jako kategoria ściśle określona, zawsze sobie równa i niezmienna, nie istnieje w przyrodzie, ale jednocześnie należy stwierdzić, że gatunki w danym konkretnym czasie — istnieją realnie".

Takich przykładów można by przytoczyć wiele. Należy dodać, że Timiriazew nie należał do tej kategorii uczonych, którzy zajmowali się jedynie kompilacją w dziedzinie darwinizmu, ale sam twórczo go rozwijał, dostrzegał także w pewnych wypadkach i krytykował błędy Darwina. Na przykład, do problemu gatunku Timiriazew, choć nie zawsze konsekwentnie, podchodził jednak już inaczej niż Darwin. Pisze on: „Świat organiczny przedstawia się nam bezwątpienia jako łańcuch istot, ale pod warunkiem, że patrzymy na niego z pewnego oddalenia. Jeśli natomiast bliżej podejdziemy, to przekonamy się, że nie jest to ciągły łańcuch, ale jedynie rozłożone łańcuchowo, niemniej jednak nie spięte ze sobą, nie stykające się bezpośrednio oddzielne ogniwa", i dalej: „Te rozłączone ogniwa łańcucha organicznego, te zbiorcze jednostki, z których buduje się gmach wszelkiego systemu naturalnego, otrzymały nazwę gatunków".

Jak widzimy, interpretowanie przez Timiriazewa zagadnień ewolucji i gatunku zupełnie prawie nie różni się od współczesnej, dialektycznej interpretacji, a różni się w dużym stopniu od interpretacji Darwina.

Dla wykazania dialektycznego oblicza Timiriazewa, którego on sam prawdopodobnie u siebie nie widział, chciałbym przytoczyć jeszcze jeden fakt. Krytykując witalizm, że „nigdy witalizm nie był i nie może być pozytywną doktryną, że jest on zaprzeczeniem prawa nauki na dzień jutrzejszy", jednocześnie Timiriazew wykazuje pozytywne strony witalizmu w porównaniu z ówczesnym mechanizmem, a mianowicie to, że witaliści w przeciwieństwie do mechanistów widzieli w organizmie pewną organizację, harmonię, kierunkowość, koordynację, rozwój, czego jednak nie umieli wytłumaczyć bez vis vitalis.

Należy podkreślić, że podczas gdy na zachodzie darwinizm po szybkim zwycięstwie został zapomniany lub spaczony, to w Rosji była liczna grupa uczonych, którzy twórczo rozwijali nauki Darwina. Wymienić tu można, oprócz Timiriazewa, braci Kowalewskich, anatoma porównawczego — Szymkiewicza, Siewiercowa, Miecznikowa itd.

Chciałbym zaznaczyć, że nie miałem zamiaru dać ani też nie dałem dokładnego przeglądu historycznego wszystkich mechanistów. Przedstawiłem jedynie niektórych reprezentantów tego kierunku, przy tym starałem się pokazać, na czym polega ich stanowisko materialistyczne lub niematerialistyczne, a także w jakim stopniu stosowali oni metodę dialektyczną.

Jeśli z przedstawionego przeglądu przypomnimy sobie wszystkich biologów-mechanistów, którzy nie posługiwali się w swych badaniach metodą dialektyczną, to można odnośnie nich wyciągnąć dwa wnioski, a mianowicie:

1) Mechaniści, którzy nie stosowali zupełnie, ani świadomie, ani nieświadomie, metody dialektycznej, najczęściej, jak to starałem się w poprzedniej części referatu wykazać, popełniali poważne błędy w biologii i w rezultacie byli złymi biologami;

2) możemy zaobserwować, że tacy właśnie mechaniści z reguły ześlizgiwali się na pozycje idealistyczne, w niektórych wypadkach nawet witalistyczne.

Powstaje pytanie, dlaczego właśnie ci mechaniści (w sensie biologicznym), którzy uznawali jedynie naturalne przyrodnicze siły, którzy odrzucali wszelką nadprzyrodzoną siłę życiową, dla których sam zapach, sam cień **„vis vitalis"** był czerwoną płachtą na byka, którzy tak wyszydzali witalizm, którzy widzieli w organizmie jedynie procesy fizyczne i chemiczne — bardzo często, a nawet niemal z reguły ześlizgiwali się do obozu idealistycznego, o ile tylko, świadomie lub nieświadomie, nie posługiwali się metodą dialektyczną. Proces ten jest niezmiernie interesujący i charakterystyczny, toteż zatrzymam się na nim i spróbuję go wyjaśnić.

Jako przykład weźmy stosunek biologów do rozwoju ewolucyjnego świata organicznego. Zastanówmy się nad tym, jakie mogą być przyczyny rozwoju świata organicznego. Teoretycznie rozumując można by wyobrazić sobie tylko trzy ewentualności, trzy różne przyczyny, które mogłyby być motorem ewolucji. A mianowicie:

1) Przyczyną ewolucji jest siła znajdująca się poza organizmem, tj. nadprzyrodzona siła życiowa, bóg, itd.

2) Przyczyny rozwoju istot żywych leżą wewnątrz organizmu, tzn. że są uzależnione od materii organizmu, jej struktury, procesów, powiedzmy, fizyko-chemicznych zachodzących w samym organizmie, a więc, jak to bardzo trafnie określił Nusbaum, są to przyczyny intrakauzalne.

3) Motorem ewolucji jest jedność organizmu z warunkami zewnętrznymi, ciągła wymiana między tymi składnikami w ramach całości, lub wyrażając się dialektycznie — rozwój materii żywej powstaje dzięki jedności i walce przeciwieństw między organizmem i środowiskiem życia.

Pierwszy sposób interpretacji przyczyn rozwoju świata organicznego nie wymaga chyba komentarzy. Możemy go na obecnym poziomie nauk przyrodniczych już bez analizy odrzucić. Podobny sposób rozumowania może występować jedynie u skrajnych idealistów, lub też nawet fideistów, którzy właściwie nie mają nic wspólnego z nauką w ogóle, a więc i z naukami przyrodniczymi.

Omówmy teraz drugą ewentualność. W ten sposób tłumaczy sobie rozwój materii żywej np. Roux, Naegeli, Weismann i inni. Należy jednak zaznaczyć, chociaż nie stanowi to zasadniczej różnicy, że poglądy tych przyrodników różniły się pod pewnym względem. A mianowicie Roux i Naegeli zupełnie negowali jakąkolwiek rolę środowiska zewnętrznego, Weismann zaś ogranicza rolę środowiska zewnętrznego jedynie do roli sita, do czynności sortowania, a więc jedynie do czynnika negatywnego. Zasadniczej różnicy w tych poglądach nie ma, gdyż działaniem jedynie negatywnym nie można wytłumaczyć ogromnej różnorodności form, występujących w przyrodzie. Istotnym problemem w danym wypadku są przyczyny i źródła zmienności gatunków, która jest podstawą ewolucji. Wszyscy zaś intrakauzaliści dopatrywali się przyczyn i źródeł zmienności w samym organizmie, a nie w stosunkach między organizmem i środowiskiem. Dlatego też nie jest istotnym, że część z nich uznawała negatywną rolę doboru naturalnego, a inni w ogóle nie widzieli doboru. Jedni i drudzy przyczyny zmienności, a więc podstawę rozwoju, widzieli jedynie w samym organizmie. Śmiem powiedzieć, że absurdalną rzeczą byłoby szukanie przyczyn zmienności jedynie w samym organi-
skomplikowanego mechanizmu, ale tylko mechanizmu. Sam mechanizm
przebiegających tylko wewnątrz organizmu. W takim bowiem wypadku właściwie redukujemy organizm do mechanizmu. Co prawda bardzo skomplikowanego mechanizmu, ale tylko mechanizmu. Sam mechanizm nie może wytwarzać siły napędowej, nie może stanowić motoru. Nie znamy przykładu perpetuum mobile i w ogóle myśl o tym jest absurdalna. Zegarek, aby mógł ruszyć, musi być nakręcony. A więc interpretowanie

organizmu jako określonego mechanizmu musi prowadzić albo do uznania jakiejś siły zewnętrznej, powiedzmy, nakręcającej zegarek, tj. właściwie mówiąc do uznania siły znajdującej się poza organizmem, albo też do zaprzeczenia istnienia w ogóle ruchu materii żywej. Zarówno z pierwszym jak i z drugim wnioskiem spotykamy się u biologów. Pierwszy prowadzi w konsekwencji bezpośrednio do idealizmu. Drugi — do zaprzeczenia faktu ewolucji. O pierwszym zjawisku wspominałem już uprzednio. Natomiast drugie zjawisko występuje w formie zawoalowanej u genetyków formalnych. Obojętną jest rzeczą, czy Weismann doprowadzi do końca swą myśl, dochodząc do idealizmu, czy uczyni to zamiast niego, rozwijając dalej jego myśli, jakiś konsekwentny kontynuator. Obojętne jest, czy sam Morgan dojdzie na podstawie swego rozumowania do zaprzeczenia ewolucji, czy też opierając się na jego teorii uczyni to konsekwentnie jego uczeń lub następca. Jeżeli nie sam autor, to jego bardziej konsekwentny kontynuator „postawi kropkę nad i". Fakt pozostaje faktem, intrakauzalizm w konsekwencji prowadzi do idealizmu.

Jak z powyższego widzimy, ani pierwszy, ani też drugi sposób rozumowania nie pozwala nam na poznanie przyczyn ewolucji świata organicznego. Pozostaje tylko trzecia możliwość i to jedyna, a mianowicie: traktując zmiany strukturalne, procesy biochemiczne w organizmie jako rezultat współdziałania tego organizmu i środowiska, możemy właśnie w tej jedności przeciwstawnych sobie elementów — dziedzicznej natury organizmu i środowiska — znaleźć przyczyny zmienności, a co za tym idzie i ewolucji. Nie trzeba chyba uzasadniać, że organizm bez zewnętrznego środowiska nie tylko nie ulegnie zmianom, ale w ogóle nie może istnieć, przestanie być żywym organizmem.

Przeprowadziliśmy ten sposób rozumowania wziąwszy za podstawę pogląd biologów burżuazyjnych na zagadnienie ewolucji. Analogiczne rozumowanie dałoby się przeprowadzić, gdybyśmy wzięli zamiast ewolucji zagadnienie rozwoju ontogenetycznego lub inny węzłowy dla biologii problem. Ograniczoność możliwości burżuazyjnego kręgu widzenia nie pozwala biologom dostrzec i przyjąć konsekwentnie dialektycznego, a więc w pełni słusznego punktu widzenia.

Osobno należy omówić współczesną nam grupę biologów występujących pod mianem organizmalistów.

Podstawy dla teorii organizmalnej dali: Ritter — zoolog amerykański, Woodger — filozof i logista, Bertalanffy — biolog wiedeński i E. S. Russell — biolog angielski.

Kierunek organizmalistów reprezentuje w naukach biologicznych podejście światopoglądowe oraz metodę badawczą, podobnie jak mechanizm i witalizm. Organizmalizm powstał na gruncie negacji obu tych prądów filozoficznych. Wychodzi z założenia, że mechanizm nie daje wyjaśnień i zrozumienia specyficzności organizmu, nie wyjaśnia organizacji procesów życiowych, skoordynowanej całości organizmu, powstania celowych urządzeń w organizmie (organicznej celowości), ani też historycznego charakteru organizmu. Krytyczny stosunek do witalizmu opiera się na tym, że organizmalizm odrzuca nadprzyrodzone wyjaśnienia tych zjawisk życiowych, których mechanizm wyjaśnić nie może, a które witalizm stara się tłumaczyć entelechią, élan vital, siłą życiową itp.

Organizmalizm przyjmuje za mechanizmem fizyko-chemiczne wyjaśnienie procesów życiowych, przebiegających w organizmie, przyjmując jednocześnie za witalizmem tezę o całościowym charakterze organizmu. Całościowym też charakterem organizmu, jako nowym stopniem organizacyjnym i jego właściwościami, stara się wyjaśnić zjawiska nie wyjaśnione przez światopogląd mechanistyczny względnie witalistyczny.

Według ogólnie przyjętych w biologii pojęć należałoby organizmalistów zaliczyć do mechanistów. I tu powstaje pewien pozorny paradoks, gdyż cały ten kierunek wyrósł na gruncie negacji obu ogólnie przyjętych w biologii prądów, zwłaszcza zaś na gruncie negacji mechanizmu, a nawet walki z nim.

Organizmaliści uważają, że w biologii od wieków, od początku przyrodoznawstwa, istniały dwa zasadnicze ciągi myślowe, dwa sposoby ujmowania biologii.

Pierwszy, który oni nazywają partykularnym (korpuskularnym, cząsteczkowym) charakteryzuje się tym, że nie widzi całości i jedności organizmu i nie dostrzega specyfiki organizmu i zjawisk życiowych. Kierunek ten ma być blisko i nierozłącznie związany z preformizmem. Do kierunku tego zaliczają: Hipokratesa, Demokryta, Bonneta, Darwina, Weismanna, Morgana i całą genetykę formalną.

Drugi ciąg myślowy — organizmaliści (organicyści), reprezentuje całościowe ujmowanie organizmu, dostrzeganie specyfiki i nowej jakości organizmu. Kierunek ten ma być dość ściśle związany z epigenezą. Zaliczają tu: Arystotelesa, Wolffa, Delage'a, Loeba, Childa, Haldane'a i Needhama.

Żywa substancja, według organizmalistów, jako taka nie istnieje. Istnieją natomiast tylko żywe organizmy. Organizm jest przeto central-

nym zagadnieniem biologicznym, wymagającym przede wszystkim opracowania i definicji. Dla podkreślenia wagi organizmu cały ten kierunek nazywają organizmalnym.

Oprócz komponentów chemicznych, ich procesów, z których każdy daje się wyjaśnić fizyko-chemicznie, organizm posiada swą organizację, która sprawia, że procesy fizyko-chemiczne przechodzą z poziomu fizyko-chemicznego na poziom biologiczny. Organizacja ta powoduje, że nowa jakość przepaja cały organizm. Zniszczenie jej niszczy tym samym życie.

Według Bertalanffy'ego definicja organizmu (a zarazem życia) jest następująca: „żywy organizm jest systemem zorganizowanym w układzie hierarchicznym, złożonym z wielkiej liczby różnych części, w których przebiegają liczne procesy. Procesy te są tak rozłożone w obrębie szerokich granic, że przy stałej wymianie materii i energii, budujących system, i pomimo zakłóceń czynników zewnętrznych — system ten zachowuje swój charakterystyczny stan, lub też procesy te prowadzą do powstania nowego podobnego systemu".

Organizm więc, w pojęciu Bertalanffy'ego i innych organizmalistów, jest czymś skończonym i zamkniętym w sobie. Zagadnienie środowiska zewnętrznego nie zostało przez niego postawione. Nie zajmuje się nim wcale, lub prawie wcale, tak jakby ono nie istniało, za wyjątkiem chyba tego, że może „zakłócać wewnętrzną równowagę organizmu". Rozpatruje przeto organizm jako rzecz oderwaną, w oderwaniu od otaczających zjawisk. To metafizyczne, niedialektyczne podejście niewiele odbiega od stanowiska morganistów, którzy wybrali jako zamknięte jednostki — korpuskuły. Organizmaliści wspięli się tylko o jeden szczebel wyżej, lecz zatrzymali się na zamkniętej całości w postaci organizmu.

Takie podejście do zagadnień prowadzi do intrakauzalizmu, który poza częściowym przyjęciem stanowiska cytogenetyki (mutacja genów) wyraża się zwłaszcza w poglądach na filogenezę. B e r t a l a n f f y jest zdecydowanym zwolennikiem o r t h o g e n e z y, którą częściowo uzupełnia i rozwija. Wszelkie przemiany, w znaczeniu transformizmu gatunkowego, są następstwem zmian wzrostu, który ma charakter allometryczny, pozytywny bądź negatywny, w następstwie czego jedne organa rosną szybciej inne wolniej. Zmiany wzrostowe uzupełnia Bertalanffy wpływami hormonalnymi. Sądzi, że jest to dotychczas jedyny filogenetyczny mechanizm, który został dokładnie określony. Zasadę doboru naturalnego całkowicie odrzuca.

Hierarchiczna budowa organizmu i przechodzenie z jednego stopnia systemu na stopień wyższy nie zostały wyjaśnione. Implicite, w poglądach

jego zawarte jest osiąganie wyższych hierarchicznie systemów przez osiąganie nowych zorganizowanych całości, co wiąże się z mechanistycznym poglądem oddziaływania odrębnych składowych na siebie, a w związku z tym Bertalanffy przyjmuje istnienie jakichś bliżej niewyjaśnionych stosunków organizacyjnych.

Russell zasadniczo wygłasza poglądy podobne do poglądów Bertalanffy'ego. Wzoruje się ponadto na poglądach Whiteheada posiadającego wyraźne nastawienie idealistyczne. Russell, podobnie jak Bertalanffy oraz Woodger, identyfikuje materializm z mechanizmem. Krytykując podejście mechanistyczne odbiega od materializmu. Według niego „biologia organizmalna patrzy na organizm nie jako na czystą materię w tym zrozumieniu, że jest ona strukturalnym układem, ani też nie jak na ciało, plus dusza lub entelechia, lecz patrzy jako na jedność sui generis, której czynności nie dają się w całości wyjaśnić w terminach mechanizmu ani w większości przypadków w terminach psychologicznych". Są one wyraźnie swoiste, jak je określa — organiczne.

Organizmalizm nie spełnił ambitnych zamierzeń stworzenia nowej zwartej teorii światopoglądowej, która by mogła zastąpić mechanizm i witalizm. Oscyluje między mechanizmem a idealizmem. Główną przyczyną tego jest to, że krytykując mechanizm identyfikuje go z materializmem i dlatego odrywa się od niego. Dlatego nie może utrzymać konsekwentnej linii i choć ujęcie niektórych zagadnień wydaje się słuszne, nie może rozwiązać całości zagadnień biologicznych. W szczególności wielkim jego brakiem jest niezrozumienie stosunku organizmu do środowiska i w związku z tym jego reakcyjna i nienaukowa walka z darwinizmem. Pod względem naukowego sposobu podejścia nie jest to nic nowego. Jest to rozpatrywany wyżej przez nas intrakauzalizm, który doprowadzić musi do idealizmu, bądź poprzez jakąś „cudowną nadprzyrodzoną siłę", bądź poprzez zaprzeczenie rozwoju świata organicznego, praw i regularności tego rozwoju, a więc poprzez indeterminizm.

Zatrzymałem się nieco dłużej na organizmalistach, gdyż ich stanowisko metodologiczne, światopoglądowe, a zwłaszcza ich stanowisko (świadome lub nieświadome) w walce ideologicznej między starą a nową biologią jest niezmiernie charakterystyczne. Jest to typowy przykład „trzeciej siły", jakiejś socjaldemokracji biologicznej — pozorne operowanie całym arsenałem dialektycznego słownictwa, stosowanie dialektyki w odniesieniu do organizmu jako takiego, przy jednoczesnym niedostrzeganiu jedności organizmu ze środowiskiem. Kierunek organizmalny jako przejaw społeczny, jako przejaw ideologiczno - światopoglądowy — jest klasycznym wyrazem

odpowiedzi na „zamówienie społeczne“ burżuazji, zamówienie brzmiące: „zwalczać materializm“. Ale zwalczać mądrze, rozumnie. Dialektyki nie można ominąć ani przeskoczyć, więc trzeba podszywać się pod rozumowanie dialektyczne. Mamy więc u organizmalistów operowanie całym słownictwem dialektycznym: jedność, współzależność, nierozerwalna całość, mamy różne stopnie jakości itd. A że ta dialektyka odnosi się tylko do organizmu, to nic nie szkodzi. Właśnie w ten sposób można sprowadzić biologię na drogę idealizmu.

Organizmalizm jest typową próbą tworzenia „trzeciej siły“ między materializmem a idealizmem, próbą siedzenia okrakiem na barykadzie, próbą, która, jak wszystkie inne tego rodzaju próby, nie udaje się.

Spróbujmy podsumować to, cośmy dotychczas powiedzieli:

1) Tak witaliści, jak i mechaniści są grupami bardzo różnorodnymi i niejednolitymi.

2) Filozoficzny podział w biologii na witalistów i mechanistów nie odpowiada w żadnym stopniu ogólno - filozoficznemu podziałowi na materialistów i idealistów.

3) Witalizm jest poglądem idealistycznym, ale niektórzy witaliści w pewnych punktach swoich poglądów byli bardziej dialektyczni niż wielu mechanistów.

4) Wśród mechanistów (w sensie biologicznym) znajdują się zarówno materialiści jak i idealiści. Biologowie-mechaniści, którzy choćby nawet w sposób nieświadomy i częściowy posługiwali się metodą dialektyczną, stoją w zasadzie na pozycjach materializmu (np. Lamarck, Darwin, Haeckel, Nusbaum-Hilarowicz, Kowalewscy, Siewiercow, Timiriazew). Biologowie - mechaniści zaś, którzy zupełnie nie stosują dialektyki, ześlizgują się z reguły do obozu idealistów (np. Naegeli, Weismann, Morgan, genetycy formalni, organizmaliści, orthogenetycy itp.).

Próbowałem w trakcie swego referatu wykazać, że dialektyczna metoda jest tą właśnie metodą, która ułatwia i umożliwia poznanie rzeczywistości. Próbowałem dalej wykazać, że niedialektyczne ujmowanie przyrody prowadzi do błędów, lub niemożności poznania.

Prawdy tej dowodzą wszystkie dane biologiczne. Piękną ilustracją tej prawdy był cały przebieg konferencji biologów, agrobiologów i medyków w Kuźnicach, podczas której wielu referentów i dyskutantów wykazywało tę prawdę na najróżnorodniejszych zagadnieniach w różnych gałęziach nauk biologicznych. Można powiedzieć, że większą część konferencji kuź-

nickiej stanowiła dyskusja i uzasadnienie słynnego powiedzenia Engelsa, że w „przyrodzie wszystko odbywa się dialektycznie".

A jeżeli tak, to jedyną słuszną metodą w biologii jest metoda dialektyczna, a jedynym słusznym sposobem ujmowania zagadnień przyrody jest ujmowanie jej taką, jaką ona jest tzn. materialistycznie. A jeżeli tak, to jedynym słusznym podziałem w biologii jest podział na materialistów i idealistów.

Podział na mechanistów i witalistów powinien przestać istnieć. Termin „mechanizm" i „mechaniści" powinien być w biologii stosowany jedynie w ogólno-filozoficznym znaczeniu, tzn. jako synonim materializmu metafizycznego. Żeby zaś ocenić filozofię badacza - mechanisty (w biologicznym sensie) należy zanalizować, w jakim stopniu zbliża się w swoich badaniach do dialektyki. I to pozwoli nam ocenić, czy jest on materialistą dialektycznym, czy mechanistą, czy też ten mechanizm zaprowadził go do idealizmu.

Termin „witalizm" praktycznie już nie ma dziś w biologii większego znaczenia. Oznaczać on winien witalistów w dawnym rozumieniu tego słowa. Tylko że ci witaliści nie będą jedną z dwóch stron, a jednym z wielu kierunków obozu idealistycznego w biologii.

W ten sposób witalizm znalazłby się na właściwym miejscu, bo w jednym obozie z indeterminizmem biologicznym, z intrakauzalizmem, z całą genetyką formalną itp. Znalazłby się w jednym obozie z tą całą reakcyjną kompanią, a nie byłby jej przeciwstawiany. I to jest dla witalizmu odpowiednie miejsce jako dla specyficznego dla biologii dualizmu.

*

Zastanowić się wypada, z czego wynikał ten zażarty i długotrwały spór między mechanistami i witalistami, jakie były jego źródła i co go podsycało.

Witalizm korzeniami swymi sięga do starożytności. Średniowiecze było jego całkowitą i niepodzielną domeną, domeną „balsamu astralicznego ducha bożego" słynnego Paracelsa, „archeusza" Van Helmonta, „flogistonu", „eteru nerwowego" itp.

W XIX wieku, a zwłaszcza jego drugiej połowie, po rewolucji, jaką spowodowały w biologii nauki Darwina, mechanizm występuje jako reakcja na witalizm. Mechanizm przychodzi jako prąd postępowy, twórczy, odpowiadający ówczesnemu stanowi wiedzy. Ale rozwój wiedzy idzie dalej, pozwala już stanąć świadomie na gruncie materializmu

dialektycznego, a mimo to przyrodnicy nadal uważali mechanizm w biologii za postępowy, przeciwstawiając go „wstecznemu witalizmowi".

Chyba każdy z nas pamięta, z jaką pogardą odnosiliśmy się do witalistów. Roux to było za mało — Loeb to dopiero nauka. Przesada dochodziła do tego, że każdego, kto widział specyfikę żywego organizmu chrzczono mianem witalisty. Pamiętam, jak swego czasu prof. Dembowskiego określano jako witalistę, lub w najlepszym razie jako kryptowitalistę. Przypisać to można jedynie temu chyba, że prof. Dembowski widział i rozumiał specyfikę żywego, a może też temu, że zawsze negował on genetykę formalną.

Spór między mechanistami (w starym rozumieniu) i witalistami, jako spór między biologami burżuazyjnymi, jest dziś wynikiem ograniczoności burżuazyjnej nauki, która dawniej nie mogła, a dziś nie chce dostrzec przyczyn rozwoju świata organicznego. Nie chce dostrzec dialektycznej sprzeczności pomiędzy dziedziczną naturą organizmu a warunkami jego życia i rozwoju. Nie widząc tego, nie mogła wyrwać się z zaczarowanego koła swego widzenia. A w tym kole były tylko dwie możliwości: albo siła nadprzyrodzona, albo intrakauzalizm, poparty lub nie poparty negatywnym działaniem doboru. Pierwsza, to witalizm, a druga — mechanizm. Tak więc burżuazyjna biologia mogła lub chciała widzieć tylko mechanizm (biologiczny) lub witalizm.

Spór między mechanistami (biologicznymi) i witalistami ma też i swoje społeczne przyczyny. Różnicowanie i przeciwstawianie „postępowych mechanistów" „reakcyjnym witalistom" było w swoim czasie słuszne i postępowe. Było postępowe w tych czasach, kiedy rósł i rozwijał się mechanizm biologiczny jako przeciwstawienie średniowiecznemu religianctwu i obskurantyzmowi, z których wywodził się witalizm. I wtedy spór miał uzasadnienie, gdyż był walką kierunku postępu w biologii z reakcyjnymi prądami. Ale wtedy, gdy zdobycze wiedzy, gdy rozwój społeczny pozwoliły stanąć świadomie na gruncie materializmu dialektycznego, autarkiczne dla biologii rozróżnienie mechanizmu i witalizmu stało się pokrywką dla niedostrzegania różnicy między materializmem i idealizmem. Spór między mechanistami (w biologii) i witalistami stał się jednym ze sposobów odciągania uwagi od nieprzejednanej walki między materializmem — ideologią postępu, a idealizmem — ideologią reakcji.

Dlatego dzisiaj samo przeciwstawianie mechanistów witalistom w biologii stało się nienaukowe, stało się wsteczne. Lecz czas już z tym skończyć. Czas dostrzec istotną linię filozoficznego podziału biologów, linię przebiegającą między materializmem i idealizmem, a nie zamazywać tej

linii sztucznym podziałem na mechanistów i witalistów. Czas wyjść z ograniczonego kręgu widzenia biologii burżuazyjnej.

Wielu wybitnych biologów wyrywało się z tego ograniczonego kręgu widzenia burżuazyjnej biologii. Obiekt badania, żywa przyroda, w której „wszystko odbywa się dialektycznie" doprowadzała wielu badaczy do częściowo dialektycznego ujmowania zagadnień. Wybitniejszym badaczom pomagała w tym zdolność do ścisłej obserwacji, do syntezy, do uogólnień. Ale brak znajomości filozofii marksistowskiej i wychowanie w filozofii metafizycznej nie pozwalały biologom w pełni i konsekwentnie stać się materialistami dialektycznymi. I chyba jedynym biologiem, który nie będąc świadomym dialektykiem, konsekwentnie i bez reszty, aczkolwiek w sposób żywiołowy, stanął na gruncie dialektyki, był genialny twórca naukowej fizjologii mózgu, Iwan P a w ł o w. Pawłowa możemy uważać za materialistę dialektycznego, przy czym materialistą był on świadomym, a dialektykiem — żywiołowym. Aczkolwiek wybitniejsi naukowcy w wielu punktach swoich poglądów i teorii przekroczyli zaczarowane koło ograniczoności widzenia biologii burżuazyjnej, poza Pawłowem nikomu z żywiołowych a nie świadomych dialektyków całkowicie i bez reszty z tego koła wyrwać się nie udało.

Wyrywał się z tego zaczarowanego koła burżuazyjnej ograniczoności D a r w i n, o którym możemy powiedzieć za Łysenką, że jego nauka stała się podwaliną biologii naukowej. Można powiedzieć nawet więcej: Darwin był tym, który pierwszy w biologii stworzył i opracował konsekwentnie materialistyczną teorię centralnego dla biologii problemu, problemu rozwoju świata organicznego. Geniusz Darwina, jego zdolność obserwacyjna, krytyczny i głęboki, zdolny do szerokich uogólnień umysł, doprowadziły go do historycznego ujmowania zjawisk przyrodniczych, do dostrzegania roli warunków życia, a więc w znacznym stopniu do dialektycznego ujmowania przyrody. Ale burżuazyjny krąg widzenia nie pozwolił mu do końca dostrzec przyczyn ruchu żywej materii — sprzeczności między naturą organizmu a środowiskiem. Walcząc z kreacjonizmem, chcąc udowodnić zmienianie się gatunków „przegiął pałkę", zatracił jakość gatunku, nie dostrzegł skoków jakościowych.

Materialistyczne jądro teorii Darwina sprawiło, że stosunek do darwinizmu stał się probierzem postępowości w biologii.

Burżuazja uruchamia cały arsenał środków dla walki z darwinizmem. Najprostszy z nich, to „zabronić". Takimi środkami są procesy sądowe, nacisk, nagonki prasowe. Ale to nie pomaga, idei nie da się zamknąć, ideę trzeba zwalczać ideą, naukę — nauką. Występuje na arenę N a e g e l i, który jawnie, z podniesioną przyłbicą występuje przeciw doborowi na-

turalnemu, materialistycznemu jądru teorii Darwina, przeciwstawiając mu intrakauzalizm. Naegelizm „nie chwycił". Może za wcześnie było, a może nie należało przeciw darwinizmowi występować otwarcie. Przychodzi W e i s m a n n, który teoretycznie już nie odrzuca doboru naturalnego, ale przypisuje mu rolę wyłącznie negatywną, sprowadza go faktycznie do zera, sprowadzając tym samym teorię ewolucji do absurdu.

Kontynuuje to dzieło M o r g a n i cała genetyka formalna.

W sztuczny sposób rozdziela się i przeciwstawia sobie darwinizm i lamarckizm, sprowadzając w ten sposób i jeden i drugi do absurdu.

Podtrzymuje się sztucznie walkę między mechanistami i witalistami odwracając uwagę od istotnej walki filozoficznej między materializmem i idealizmem.

Pojawia się „trzecia siła" biologiczna w rodzaju omawianego wyżej organizmalizmu.

Wreszcie czynione są próby aby już wykoszlawiony, wyjałowiony darwinizm złożyć do lamusa, na zapomnienie. Wokół darwinizmu powstaje atmosfera nienaukowości, darwinizmem zajmować się jest nieprzyzwoicie. Dobrze jeszcze w kółkach studenckich, no bo to młody, wyszumi się. Ale żeby naukowiec nim się zajmował? Shocking.

Nie chcę być źle zrozumiany. Nie twierdzę, że W e i s m a n n, czy B e r t a l a n f f y, czy M o r g a n, czy N a e g e l i służyli świadomie burżuazji. To byłoby uproszczeniem. Te wszystkie przejawy reakcyjności w biologii są wynikiem wpływów otoczenia, wychowania, „mody naukowej" w innych naukach lub w swojej dyscyplinie. W ten sposób wyłania się światopogląd, który przejawia się w kierunkach badań, w sposobie podejścia, w uogólnieniach i wreszcie w teoriach. Ale jest zupełnie obojętne, czy to się dzieje świadomie czy nieświadomie. Chodzi o obiektywne, o faktyczne skutki społeczne tego rodzaju kierunków czy poglądów naukowych.

Ale materialistyczny nurt w biologii, który zaczął się od D a r w i n a, zasilany potokami badań takich postępowych uczonych jak H a e c k e l, N u s b a u m, T i m i r i a z e w, bracia K o w a l e w s c y i wielu innych nie został do reszty spaczony. Wprawdzie w ustroju kapitalistycznym nurt ten nie mógł stać się do końca świadomym i konsekwentnym nurtem materializmu dialektycznego i dopiero w państwie socjalistycznym ruch ten stanął w nauce M i c z u r i n a i Ł y s e n k i całkowicie i konsekwentnie na gruncie materializmu dialektycznego, stwarzając jakościowo nową twórczą biologię radziecką.

Kazimierz Petrusewicz

Jan Dembowski

Ontogeneza w świetle nowej biologii

Zagadnienie rozwoju osobniczego jest niewątpliwie najbardziej centralnym zagadnieniem nauki biologicznej. Idzie tu o wielki problemat stawania się osobnika, ogarniający zarówno rozród wszelkiego rodzaju jak regenerację, dziedziczność i ewolucję. Sprawy te stają się zrozumiałe dopiero na tle ontogenezy. Ponadto embriologia jest znakomitą szkołą myślenia dialektycznego, uczy ona systematycznie ujmować każde zagadnienie na tle rozwoju, historii, zależności od warunków. Ze wszystkich tych względów należy bardzo żałować, że nauka embriologii jest tak zaniedbana w naszym nauczaniu uniwersyteckim.

Sprawa rozwoju osobniczego jest zagadnieniem bardzo starym. W historii nauki biologicznej z dawien dawna ścierały się z sobą dwa przeciwne sobie poglądy: preformistyczny i epigenetyczny. Już w Grecji antycznej spotykamy te przeciwieństwa. Empedokles i Demokryt głosili poglądy preformistyczne, opierając się jednak, wzorem Parmenidesa, nie na rzeczywistej obserwacji, lecz na czystym rozumowaniu, które u Greków starożytnych odgrywało tak dominującą rolę. Przełamanie tej zasady, odwołanie się do doświadczenia — było wielką zasługą Arystotelesa. On pierwszy przeprowadził systematyczne obserwacje nad rozwojem kurczęcia, rozbijając codziennie jedno jajko. Zaobserwował prawidłowo rozwój serca, ukazującego się podczas trzeciego dnia rozwoju, oraz stwierdził, że już po 10 dniach wszystkie zasadnicze części ciała przyszłego kurczęcia są zawarte w jaju. Postawił też zagadnienie, nad którego rozwiązaniem biedzimy się do dziś dnia: czy części zarodka powstają tylko kolejno, jedne po drugich, czy też powstają one jedne z drugich.

Średniowiecze stanowi ponurą kartę w dziejach ludzkości, było ono długą epoką, w której świat cały żył tradycją i narzuconym mu autorytetem. Dopiero w XVII stuleciu można mówić o odradzaniu się wiedzy. Na ten

też okres przypadają badania Williama Harveya, uważanego za twórcę teorii epigenetycznej. To ostatnie nie jest zresztą całkiem słuszne. Harvey był kontynuatorem idei Arystotelesa i Fabriciusa, był jednak mało oryginalny w dziedzinie embriologii. Wypowiedział on sławny swego czasu aforyzm: „*omne vivum ex ovo*". Należy to ściśle odróżnić od teorii Virchowa, że wszystko powstaje z komórki. Dla Harveya jaje nie było komórką, lecz zgodnie z panującymi podówczas poglądami było ono początkiem rozwoju. Odróżniano przy tym „jaje kompletne" od „jaja nie kompletnego". Np. poczwarka motyla jest takim jajem kompletnym, gdy gąsienica jest jajem nie kompletnym. Harvey poszukiwał zarodka w organizmie sarny w miesiąc po zapłodnieniu i znalazł go w postaci już sformowanej, w stadium wcześniejszym natomiast nie mógł znaleźć żadnych śladów zarodka. Głosił nader mętne poglądy na zapłodnienie, był zwolennikiem samorództwa. Ale zato stworzył termin „epigeneza" i to zadecydowało o jego sławie jako embriologa. Harvey był wielki jako fizjolog (odkrywca mechanizmu krążenia krwi), jednak jego przyczynek do poznania ontogenezy był zupełnie nikły.

Przeciwieństwa pomiędzy dwoma skrajnymi poglądami powtarzają się wielokrotnie w nowszych czasach. Leeuwenhoek szukał jaja królika i owcy, znalazł zaś gotowy, uformowany zarodek, z czego wnosił, że w rozwoju nie tworzy się nic nowego.

Analogiczne były wnioski Swammerdama, oparte na obserwacjach rozwoju owadów, co było tym dziwniejsze, że Swammerdam był bardzo wnikliwym obserwatorem faktów i znawcą budowy wewnętrznej owadów. Także w jaju żaby widział on gotową małą żabę.

Preformistą był także sławny Malpighi.

Wybitną postacią tego okresu był anatom Albrecht Haller, sumienny, dokładny i oryginalnie myślący badacz. Na jego dobro należy również zapisać szerokość poglądów naukowych i tolerancję względem inaczej myślących, czego dowodem był przyjazny stosunek Hallera do Wolffa, głoszącego biegunowo przeciwne teorie o rozwoju. Haller oparł się na własnych, bardzo dokładnych obserwacjach rozwoju kurczęcia, popartych licznymi pomiarami. Niemniej doszedł do wniosku, że w rozwoju nic nie tworzy się na nowo, „*nulla est epigenesis*". Wszystkie części przyszłego organizmu są zawarte w jaju w postaci gotowej, są one tylko „zwinięte" i niewidoczne z powodu zupełnej przezroczystości. Ontogeneza polega więc na „rozwinięciu" się części w dosłownym znaczeniu tego wyrazu i do dziś we wszystkich językach „rozwój" jest etymologicznie związany z ową czynnością „rozwijania się" czegoś, co jest zwi-

nięte (evolutio, développement, Entwicklung itp.). Haller miał swoje racje, dla których negował powstawanie części organizmu de novo. Zaobserwował on powstanie serca w trzecim dniu rozwoju, ponieważ jednak miał to przekonanie, że każdy ustrój żywy jest harmonijną całością, nie mógł sobie wyobrazić, aby zarodek mógł istnieć bez serca. Haller pisał: „Ponieważ ani chęć osobnika, ani przypadek, ani ślepa siła nadająca ruch cząściom organicznym nie mogą uformować ustroju, nie mamy wyboru i musimy przyjąć, że zarodek jest sformowany już przed zapłodnieniem". Znawcy tych spraw zauważą w cytowanym fragmencie zajęcie stanowiska wobec poglądów Wolffa, o czym za chwilę powiem więcej. Haller był wychowany na wzorach klasycznych, w jego nauce obserwujemy ścieranie się czystego rozumowania z obserwacją. W poglądzie preformistycznym rozumowanie przeważało.

Równolegle rozwijał się pogląd epigenetyczny. Maupertuis we Francji głosił, że reakcje chemiczne mogą być źródłem nowych zawiłych form. Przytacza on przykład tak zwanego „drzewa Venus", które powstaje po zmieszaniu metalowego srebra ze spirytusem saletrzanym, wodą i rtęcią. Nie potrafię odcyfrować tego przepisu, można jednak przypuścić, że idzie o jakiś proces morfochemiczny. Porównanie procesu ontogenezy z kształtami powstającymi w wyniku reakcji chemicznej było ideą bardzo śmiałą na owe czasy, ideą materialistyczną o odcieniu mechanistycznym. Znalazła ona swój oddźwięk w czasach nowszych, np. w pracach Leduca z tak zwanymi roślinami osmotycznymi. Jeśli do roztworu żelazocyjanku potasowego wrzucić kryształ siarczanu miedzi, to skutkiem tworzenia się błony półprzepuszczalnej na granicy dwóch roztworów, osmozy i pęcznienia, wyrasta z kryształu zawiły w kształtach rozgałęziony krzaczek. Używając do doświadczenia tych samych substancji chemicznych, zawsze otrzymamy formy tego samego typu, jakkolwiek zawsze będzie istniała zmienność indywidualna. W procesie tym nie ma preformacji, żadne kształty przyszłej „rośliny osmotycznej" nie są zawarte w krysztale siarczanu miedzi ani w roztworze, a mimo to proces jest swoisty i w pewnych granicach stały. To właśnie stanowiło istotę idei Maupertuis.

Nieco inny był pogląd Buffona. Identyfikując „ciecze nasienne" obu płci, stworzył zarazem Buffon ciekawą koncepcję modelu wewnętrznego (sphère d'attraction). W łonie substancji żywej istnieje pewna sfera przyciągania, dokoła której skupiają się w ściśle określonym układzie cząsteczki chemiczne, przyciągane przez ośrodek. Myśl o tworzeniu się organizmu z substancji — w wyniku procesu porównywalnego z kry-

stalizacją — jest niewątpliwie epigenetyczna. Zarazem owa sfera przyciągania musiałaby istnieć w stanie gotowym, co nadaje poglądowi Buffona pewien rys preformacji, jakkolwiek nie chodzi tu o preformację materialną. Raczej można porównać koncepcję Buffona z polem sił Gurwitscha.

Ciekawe, że próby nowoczesnych genetyków pogodzenia preformacji z epigenezą sprowadzają się często do analogicznego rozumowania. Zgadzają się oni, że źródłem kształtów ontogenetycznych jest protoplazma, ale zarazem protoplazma posiada złożoną „ultrastrukturę", zawiera ośrodki, dokoła których skupiają się drobiny chemiczne, tworząc różne kształty i struktury. Tak idea Buffona zostaje przeniesiona w sferę ultramikroskopową.

Wszystkie streszczone powyżej poglądy i teorie należą do przednaukowego okresu embriologii. Dopiero w roku 1759, znakomity uczony Kasper Fryderyk Wolff ogłosił epokowe dzieło: „*Theoria generationis*", w którym zapoczątkował nowe pojmowanie rozwoju. Dzieło jego przez długie lata pozostawało zapomniane, aż Meckel przetłumaczył je w roku 1812 na język niemiecki. Zadanie badacza, mówi Wolff, polega w pierwszym rzędzie na dokładnym opisie zjawiska. W tym celu powinien on poznać konstanty swego badanego systemu oraz poznać działające w nim siły. Żadne kształty zarodka, żadne struktury ontogenetyczne nie mogą być preformowane, preformowana jest tylko gatunkowo swoista substancja. Dwa są zasadnicze czynniki każdej ontogenezy:

1) Siła podstawowa *(vis essentialis)*: z tego powodu zaliczono Wolffa do obozu witalistów. To nie jest jednak słuszne. Dla Wolffa *vis essentialis* była tylko przyczyną, wprawiającą w ruch cząstki substancji organicznej, wywołującą prądy w substancji jaja. Była to przyczyna wyraźnie natury fizyko - chemicznej i raczej można spierać się o ujęcie mechanistyczne niż o witalizm.

2) Zdolność krzepnienia, czyli utrwalania istniejących w jaju prądów w postaci nowych form. Zasadę tę można zilustrować za pomocą obserwacji Speka nad podziałem jaja nicieni. Przed podziałem powstają w jaju dwa przeciwne sobie prądy osiowe, skierowane ku obu biegunom, zakręcające zaś ku równikowi. Ich istnienie tłumaczy się tym, że na biegunach jaja napięcie powierzchniowe protoplazmy jest najmniejsze, na równiku zaś największe. Właśnie w strefie równikowej powstaje błona, oddzielająca od siebie oba pierwsze blastomery, czyli siła krzepnienia utrwaliła prądy cieczy w postaci błony komórkowej.

Istnieją ponadto, według Wolffa, zasady dodatkowe, jak struktura wewnętrzna jaja, warunki środowiskowe itp., czemu zresztą przypisywał on małe znaczenie.

Prócz jaja kurczęcia obserwował Wolff rozwój roślin, u których znalazł liczne „*cellulositates*". Ich liczba wzrasta w miarę rozwoju i powstają w nich prądy cieczy, utrwalane następnie w postaci rurek. Pamiętać należy, że Wolff nie znał jeszcze teorii komórkowej.

Przetłumaczone na język współczesny wnioski Wolffa są i dziś całkowicie do przyjęcia. Jednego tylko Wolff nie zauważył. System prądów, unieruchomiony siłą krzepnienia i tworzący w ten sposób formy zarodka, musiałby mieć stałą konfigurację, gdyż w przeciwnym razie nie byłaby zrozumiała powtarzalność form rozwojowych. Wobec tego muszą istnieć jakieś szyny, nadające prądom cieczy stały kierunek. Najprościej jest założyć, że protoplazma jaja posiada pierwotną strukturę, nie jest jednakowa we wszystkich punktach, a wówczas struktura jaja staje się czynnikiem pierwszorzędnej wagi, nie czynnikiem dodatkowym, jak sądził Wolff. Do tej trudnej sprawy niebawem powrócimy.

Widzimy więc w historii tego zagadnienia ścieranie się dwóch przeciwnych sobie poglądów: wszystko jest preformowane, nic nie jest preformowane. Oba te poglądy nie mogą być na raz słuszne. Mogą jednak być oba na raz błędne. Właśnie w tym ostatnim kierunku poszedł dalszy rozwój naszego zagadnienia.

Współczesność przystąpiła do tej sprawy pod kątem widzenia determinacji rozwojowej. Istnieją dwa typy jaj zwierzęcych: jaja mozaikowe i jaja regulacyjne. Jaja pierwszej kategorii występują u żebropławów, pierścienic, nicieni, osłonic, płazów bezogonowych itp. Mają one tę własność, że z danej części jaja, wyrwanej z całości zarodka i rozwijającej się w izolacji od reszty jaja, powstają tylko te same części, które byłyby powstały w rozwoju normalnym. Jaja regulacyjne natomiast mogą z fragmentu zarodka odtworzyć jego całość. Jaki typ jaja należy uważać za ogólniejszy? Wiemy, że jeśli rozdzielić pierwsze dwa blastomery jaja traszki, to w pewnych przypadkach każdy z nich wytworzy całą traszkę. U żaby nie udaje się rozdzielić obu blastomerów, gdyż oba rozpływają się. Roux zabijał rozgrzaną igłą jeden z dwóch blastomerów i stwierdził, że przynajmniej początkowo pozostały blastomer rozwijał się połowicznie, wytwarzając pół zarodka. Jednakże Schotté opracował specjalną metodę rozdzielania blastomerów żaby i wykazał, że jaje żaby jest tak samo regulacyjne, jak jaje traszki. W odczycie o dziedziczeniu cech na-

bytych mówiłem o tym, że potencje rozwojowe części organizmu nie zostają zasadniczo uszczuplone w trakcie ontogenezy, o czym świadczy zdolność regeneracyjna osobników dorosłych. Mówiłem też o doświadczeniach R o s e, który zmuszał kończyny dorosłych żab do regeneracji, udowadniając tym samym, że nie ma pod tym względem zasadniczej różnicy pomiędzy żabą a traszką. Podobnie pierścienice i osłonice, których jaja są skrajnie mozaikowe, posiadają jednak w stadium dojrzałości kolosalną zdolność regeneracyjną. W aspekcie ogólno-biologicznym wolno nam wnosić, że typem powszechnym jest jaje regulacyjne, że jednakże posiadane przez jaje potencje nie zawsze mogą się ujawnić. W niektórych przypadkach musimy w tym celu zastosować specjalne metody i środki. Musimy jednak zastanowić się nad tym, jaki jest stopień preformacji.

W roku 1918 S p e m a n n ogłosił sławną pracę, w której ustalił pojęcie ośrodka organizacyjnego. Jak wiadomo, w rozwoju kręgowców dość wcześnie występuje na przyszłej grzbietowej stronie zarodka tak zwany zespół narządów osiowych, złożony z cewki nerwowej, struny grzbietowej, parzystych segmentów mezodermy oraz dachu jelita pierwotnego. We wczesnym okresie rozwoju, gdy nie ma jeszcze narządów osiowych, wycinał S p e m a n n krążek tkanki z okolic grzbietowych, taki sam wycinek z okolic brzusznych i przesadzał jedno na miejsce drugiego. Okazało się, że krążek brzuszny wśród powstającej dokoła niego tkanki nerwowej wytworzył coś zupełnie mu niewłaściwego. Wydał mianowicie typową tkankę nerwową, mimo iż w normalnym rozwoju wytworzyłby tylko płaski nabłonek brzucha. Podobnie wycinek z grzbietu, normalnie wydający tkankę nerwową, wśród nabłonka strony brzusznej wytworzył tylko płaski nabłonek. Rozwój zależał nie od potencji własnych wycinka, lecz od otoczenia. To samo doświadczenie, wykonane w stadium trochę późniejszym, dało biegunowo przeciwny wynik, gdyż teraz wycinek grzbietu zawsze wytwarzał tkankę nerwową, a wycinek brzucha tkankę nabłonkową, niezależnie od swego otoczenia.

Doświadczenie daje wynik dwuznaczny: początkowo nie ma żadnej preformacji, później preformacja jest zupełna. S p e m a n n stwierdził, że preformacja, a raczej stabilizacja losów rozwojowych części, zaczyna się w okolicach górnej wargi blastoporu i przesuwa się z wymierzalną prędkością wzdłuż grzbietu zarodka. Więc ten proces stabilizacji nosi cechy procesu materialnego. Punkt najwcześniejszego występowania determinacji nazwał S p e m a n n ośrodkiem organizacyjnym. O jego wpły-

wie na tkanki zarodka można wnosić z następującego doświadczenia. Jeśli wziąć wycinek wczesnej gastruli traszki z okolic górnej wargi blastoporu i wszczepić go do jamy innego zarodka w stadium nieco wcześniejszym, to rozwijający się zarodek będzie miał dwa zespoły narządów osiowych: jeden własny, normalny, i jeden indukowany przez wszczepiony organizator. Przy tym sama tkanka organizatora wydaje tylko niewielką część narządów osiowych, reszta zostaje wytworzona przez tkanki gospodarza pod wpływem obcego organizatora.

Późniejsze badania bardzo skomplikowały sprawę. Znaleziono, że ta zdolność indukowania narządów osiowych jest właściwa dość znacznej części gastruli, sięgającej o 90° na boki od blastoporu. (Bautzmann). Według Mangolda indukować narządy osiowe mogą także zupełnie obce tkanki. Umanski wszczepił do blastuli blastemat regeneracyjny, powstały na miejscu amputacji u traszki, i także otrzymywał indukcję narządów osiowych. Okazało się dalej, że podobną zdolność mają tkanki zwierząt dorosłych, tkanki zabite, a nawet wyciągi z różnych tkanek zwierzęcych. Fakty te skierowały badania w nową stronę, w stronę chemiczną. W każdym razie podane fakty zmuszają nas do skierowania uwagi nie na organizator, gdyż ten może nie być swoisty, lecz na zdolności reakcyjne rozwijających się tkanek.

Badania Spemanna, które zdawały się stanowić nową epokę w dziejach embriologii, szybko doprowadziły do wniosków, oznaczających pewne wyjałowienie całego tego kierunku. Oderwane od historii powstania organizmu i od jego przystosowań, organizatory nie nadają się do zbudowania ogólnej teorii ontogenezy. Nie możemy bowiem odpowiedzieć na pytanie, skąd bierze się organizator. Spemann wskazuje na istnienie organizatorów różnego rzędu, np. górna warga blastoporu jest organizatorem pierwszego rzędu, indukuje ona cewkę nerwową, której wytwór w postaci przedniego pęcherza mózgowego indukuje soczewkę oka, czyli jest organizatorem drugiego rzędu. Jeśli istnieje w ustroju cała hierarchia organizatorów, podrzędnych i nadrzędnych, to jednak zupełnie nie wiemy, jakie jest pochodzenie organizatorów pierwotnych.

Głębiej w istotę rozwoju sięga teoria gradientów Childa. Jeśli jaje jeżowca umieścić w słabym roztworze cyjanku potasowego, to jaje zaczyna rozpadać się stopniowo, począwszy od okolic bieguna animalnego i postępując wzdłuż osi głównej ku biegunowi wegetatywnemu. Cyjanek potasu hamuje procesy utleniania, ponieważ zaś najbardziej wrażliwy na jego działanie jest biegun animalny, wnosimy, że natężenie procesów

oksydacyjnych na tym biegunie jest najwyższe i stąd stopniowo maleje wzdłuż osi jaja. Istnieje więc gradient oddechowy, który idzie w parze z gradientem lepkości protoplazmy i prawdopodobnie szeregiem innych jej cech. Gradient jest oczywiście wynikiem anizotropii jaja, jego pierwotnej struktury, nadającej jaju kierunek jego rozwoju. Coghill wykazał, że gradienty są odpowiedzialne za rozwój szeregu struktur i cech zarodka. Przytacza on przykład cewki nerwowej, zawiązka przyszłego rdzenia. W rdzeniu płaza mamy szlak ruchowy wzdłuż brzusznej ściany cewki oraz szlak czuciowy wzdłuż ściany grzbietowej. Pierwszy z nich rozwija się w kontakcie ze struną grzbietową, która jest pochodną entodermy, szlak czuciowy natomiast powstaje pod wpływem ektodermy. Specjalne doświadczenia wykazały, że we wczesnej gastruli istnieją dwa gradienty: jeden ektodermalny o kierunku dogłowowym, drugi endodermalny o kierunku doogonowym. Cewka nerwowa kształtuje się pod wpływem tych gradientów i stąd przewodnictwo w szlaku czuciowym jest dogłowowe, w ruchowym — doogonowe.

Teraz jednak powstaje nader trudne pytanie o genezie gradientu. Gdybyśmy założyli, że gradient pierwotny zostaje przekazywany z jednego pokolenia komórkowego na drugie, powrócilibyśmy do teorii Weismanna, do ciągłości substancji dziedzicznej i do szlaku płciowego. Nie mamy jednak do tego żadnego powodu, gdyż gradient w jaju powstaje na nowo, komórka, z której powstaje jaje - oocyt, nie posiada gradientu. Wolff prawidłowo wywnioskował, że początek ontogenezy nie posiada pierwotnej struktury, że struktura jaja może być tylko czynnikiem wtórnym. Jego błąd polegał jednak na tym, że uważał jaje za początek rozwoju, gdy w istocie jaje jest tylko jedną z faz rozwoju. Jaka jest geneza gradientu, nie umiemy powiedzieć. W niektórych przypadkach może mieć zastosowanie idea Driescha, który sprowadza powstanie gradientu w jaju jeżowca do faktu, iż dojrzewające jaje dotyka jednym tylko punktem powierzchni nabłonka jajnika i jedynie w tym punkcie pobiera substancje pokarmowe. Nie można jednak tego uogólnić.

Jesteśmy u źródeł pojmowania ontogenezy. Jasne jest, że w procesie rozwoju osobniczego coś nowego może powstać tylko na podstawie czegoś dawnego, nie może tu być żadnej przerwy. Zarazem każda nowa struktura czy inna jakaś cecha ontogenetyczna jest pewnego rodzaju skokiem w rozwoju, stanowi nową jakość. Nie wiemy jednak, jakie jest pochodzenie pierwotnego gradientu jaja. Tyle wiemy na pewno, że żaden gradient nie stanowi struktury dziedzicznej, przekazywanej z jednego pokolenia komórkowego na inne. Jeden gradient powstaje na podstawie

innego, wcześniejszego i nie widać tu żadnego początku. Teraz właśnie ujawnia się znaczenie zaproponowanej w poprzednim odczycie definicji dziedziczności, jako powtarzalności procesów ontogenetycznych. Cały proces ewolucji jest złożony z nieprzerywającej się serii procesów ontogenetycznych. Może zajść pytanie, czy proces ewolucyjny jest zjawiskiem okresowym, a więc czy procesy ontogenetyczne powtarzają się. Nie można zaprzeczyć faktowi, że gatunki roślin i zwierząt na ogół zachowują swoje stałe cechy gatunkowe w ciągu nieraz bardzo długich okresów czasu. W tym przypadku muszą oczywiście powtarzać się procesy rozwojowe, prowadzące do powstania osobników gatunku, i wtedy ewolucja jest procesem okresowym. Otóż jeśli mamy przed sobą krzywą, symbolizującą zjawisko okresowe, to możemy zdefiniować długość okresu jako np. odległość pomiędzy dwoma sąsiednimi wierzchołkami. Nie jest to jednak definicja ogólna. Bowiem długością okresu jest w istocie wszelka odległość pomiędzy dwoma najbliższymi siebie punktami krzywej, mającymi tę samą rzędną. Czy będzie to odległość pomiędzy wierzchołkami, czy pomiędzy dwoma punktami najniższymi, czy pomiędzy jakimikolwiek punktami pośrednimi, zawsze będzie to ta sama odległość i nie możemy określić na krzywej, gdzie leży początek okresu. Podobnie ontogeneza jest to tylko sztucznie wyrwany odcinek procesu ewolucyjnego i nie można jej rozpatrywać w oderwaniu od procesu filogenetycznego.

Założenie powtarzalności ontogenezy jest słuszne w pewnej skali przybliżenia, bowiem ściśle rzecz biorąc żadne zjawiska nie powtarzają się dokładnie: każdy dzień różni się czymś od dni poprzednich lub następnych, każda fala jest inna i każdy ruch wahadła zegara różni się czymś od innych ruchów. Jednak te odchylenia są zupełnie innego rzędu wielkości w porównaniu z jakościowymi zmianami, znamionującymi zmianę gatunku. Fakt, że osobniki gatunku są indywidualnie różne, w niczym nie przeszkadza istnieniu odrębnych gatunków.

Bardzo ważną sprawą jest zespół warunków, pod którego wpływem przebiega proces ontogenezy i bez którego rozwój osobniczy nie mógłby się odbyć. Powracamy do idei M a u p e r t u i s i W o l f f a: preformowana jest tylko gatunkowo swoista substancja, w której pod wpływem warunków zewnętrznych powstaje prawidłowa sukcesja form. Żadne kształty nie mogą być w niej preformowane i nie jest też wcale preformowany bieg rozwoju ontogenetycznego. U kręgowców komórka jajowa znajduje się pod specjalną ochroną organizmu, który dopuszcza do niej tylko określony zespół warunków. Dlatego ontogeneza odbywa się

u tych zwierząt w warunkach powtarzających się z pokolenia w pokolenie i jest bardzo trudno ją zmienić. Inaczej jest u zwierząt morskich. Woda morska jest środowiskiem chemicznie stałym i stąd organizmy morskie nie mają żadnych urządzeń, chroniących jaje przed zmianami chemizmu środowiska zewnętrznego. W naturalnych warunkach bytu urządzenia podobne byłyby niepotrzebne. Jednak eksperymentator może zmieniać chemizm środowiska, zmieniając przez to wybitnie warunki rozwojowe. Ontogeneza przebiega wtedy zupełnie nowymi drogami. Znane są doświadczenia Herbsta, który obserwował rozwój jeżowca w wodzie morskiej, sztucznie pozbawionej pewnych składników. Tak np. w nieobecności jonów potasu, otrzymuje się blastule o atypowo grubej ścianie, mętnej protoplazmie komórek i zupełnie pozbawionej rzęsek. W zwykłym rozwoju jeżowca powstaje larwa *(pluteus)* o kształcie trójkątnym, o dwóch parach ramion plazmatycznych, do których wrastają swymi końcami trójramienne igły szkieletowe. Prócz tego *pluteus* posiada jelito złożone z części przedniej, środkowej i tylnej, z otworem ustnym i odbytowym. Jak wskazuje eksperyment, ważnym czynnikiem kształtotwórczym są igły szkieletowe, zbudowane z węglanu wapnia. Herbst obserwował rozwój jeżowca w wodzie morskiej, pozbawionej soli wapiennych. Z powodu braku materiału budowlanego nie powstały wcale igły szkieletu, a w związku z tym cały kształt larwy był zupełnie atypowy, mimo iż *pluteus* miał normalnie ukształtowane jelito. W gastruli jeżowca powstają w wodzie zwykłej zawiązki szkieletu w postaci dwóch małych igiełek, położonych symetrycznie po bokach blastoporu. Jeśli rozwój odbywa się w nieobecności siarczanów, to powstaje gastrula o symetrii promienistej, posiadająca zamiast dwóch 7 lub 8 zawiązków szkieletu, położonych dokoła blastoporu.

Podobnie jaje ryby *Fundulus,* rozwijając się w wodzie morskiej z dodatkiem chlorku magnezu, wytwarza rybki, posiadające jedno tylko oko w środku czoła. Wyobraźmy sobie, że skutkiem jakichś okoliczności *Fundulus* pewnego rejonu stale rozwija się w obecności chlorku magnezowego. Wówczas stale będą występowały ryby jednookie, procesy ontogenetyczne będą powtarzały się i jednookość stanie się, jak będziemy mniemali, dziedziczna. W rzeczywistości natura naszych rybek nie została zmieniona i dość jest powrócić do zwykłej wody morskiej, aby znowuż otrzymać ryby dwuokie. Normalne jest i jedno i drugie, za każdym razem w odniesieniu do aktualnych warunków. Ryby jednookie są tylko atypowe. W ten sposób powracamy do idei Maupertuis, że chemizm decyduje o możliwościach rozwoju. Rzeczywisty bieg ontogenezy jest jednak wytknięty przez warunki zewnętrzne i nie jest preformowany.

Chociaż pogląd Maupertuis i Wolffa ma podkład materialistyczny, to brak mu jasnego zrozumienia, że rozwój ontogenetyczny jest zjawiskiem, które możemy zrozumieć tylko ze stanowiska historycznego. Jesteśmy pełni szacunku dla chemii, nie możemy jednak zapomnieć, że prócz chemii istnieje jeszcze biologia, która jest nauką o czynnościach organizmu żywego jako całości, w nierozerwalnym związku z jego otoczeniem i jego przeszłością. Tego stanowiska bronię od lat 30, ale dopiero w naszej dobie znajduje ono zrozumienie.

Tak więc ontogenezę powinniśmy ująć na tle rozwoju ewolucyjnego, w zrozumieniu faktu, że ewolucja jest nieprzerwanym ciągiem procesów ontogenetycznych, i że bieg ewolucji jest uzależniony od przebiegu szeregów rozwoju osobniczego. Istnieje jednak także zależność odwrotna, gdyż na bieg rozwoju ontogenetycznego potężnie wpływa czynnik historyczny.

W tej dziedzinie posiadamy przede wszystkim ważne prawo Baera, które głosi, że w rozwoju osobnika najpierw występują cechy ogólniejsze, a dopiero później bardziej specjalne. Więc najpierw ukazują się cechy klasy, a później rzędu, rodziny, rodzaju i gatunku, a na końcu rozwoju ujawniają się cechy indywidualne. Zarodki według Baera nie powtarzają własności form dorosłych poprzednich pokoleń i można je porównywać jedynie z innymi zarodkami. Baer nie był ewolucjonistą, zrobił on raczej dla embriologii to, co Cuvier zrobił dla anatomii porównawczej: ugruntował teorię typów w zakresie rozwoju.

Prawo Baera wykorzystał Darwin do celów ewolucyjnych, wskazując za przykładem Baera na podobieństwo wzajemne zarodków różnych zwierząt, ale także na podobieństwa istniejące pomiędzy zarodkami a formami dorosłymi. Tak zrodziło się prawo rekapitulacji, sformułowane przez Fritza Müllera a następnie przez Haeckla, który nadał mu nazwę „podstawowego prawa biogenetycznego". Prawo to głosi, że ontogeneza jest skróconym powtórzeniem rozwoju rodowego (filogenezy).

Prawo biogenetyczne posłużyło Haecklowi do sformułowania jego teorii gastrei. Opiera się ona na założeniu, że w rozwoju każdego organizmu powtarzają się kolejne cechy szeregu jego przodków. Na początku ontogenezy stoi forma komórkowa, nazwana *cytula*, morfologiczne stadium pojedynczej komórki, któremu odpowiada w przyrodzie wolno żyjący organizm, *cytea*. Odpowiednikiem *cytei* byłyby mniej więcej wolno żyjące ameby. Następne stadium rozwojowe nosi nazwę *morula;* jest to zespół jednakowych komórek, przylegających do siebie i powstałych przez podział pojedynczej komórki początkowej. W przyrodzie fazie tej odpowiada

morea; przykładem *morei* może być kolonia pierwotniacza typu *Pandorina.* Trzecim stadium jest *blastula,* której odpowiada wolno żyjąca *blastea,* np. *Volvox.* Stadium czwarte to *depula* z jej odpowiednikiem *depea.* Jest to forma, wykazująca początek wpuklenia gastralnego. H a e c k e l nie znalazł żyjącego odpowiednika *depei.* Wreszcie stadium *gastruli* odpowiada *gastrea,* reprezentowana w przyrodzie przez najprostsze gąbki i jamochłony. Każde zwierzę wyższe powtarza w swej ontogenezie te kolejne stadia, na czym właśnie polega prawo biogenetyczne.

Teoria *gastrei* uległa surowej krytyce ze strony M i e c z n i k o w a, który oparł się na własnych doniosłych obserwacjach rozwoju meduz. Wskazał on na to, że w razie słuszności teorii *gastrei,* u najprostszych tkankowców, jak gąbki i jamochłony, należy spodziewać się gastrulacji inwaginacyjnej. W rzeczywistości inwaginacja jest zjawiskiem późniejszym w filogenezie, u form zaś prymitywnych przeważają inne sposoby, zwłaszcza imigracja i delaminacja. Ponadto u tychże form obserwujemy powszechnie trawienie wewnątrzkomórkowe, nie związane z jamą gastralną, co także nie zgadza się z koncepcją *gastrei.* M i e c z n i k o w wypowiedział własną teorię *fagocytelli,* opartą na zjawiskach fagocytozy. Na powierzchni organizmu pierwotnego musiały znajdować się komórki żerne, które wędrowały do wewnątrz, wytwarzając pierwotną endodermę. M i e c z n i k o w nie mógł znaleźć odpowiednika fagocytelli w świecie zwierzęcym, dopiero S a v i l l e K e n t opisał kolonię wiciowców, w której komórki kołnierzykowe, pobierające pokarm, znajdowały się na powierzchni. Kolonia ta otrzymała nazwę *Protospongia haeckeli.*

Zagadnienie rekapitulacji poddał głębokiej i wszechstronnej analizie S i e w i e r c o w. Prawo biogenetyczne stosuje się, jego zdaniem, tylko do pewnych przypadków. Jeśli mamy proces ontogenetyczny, przebiegający w kolejności stadiów A — B — C — D, pod wpływem zaś pewnych warunków organizm nabywa nawet cechę E, to istnieje możliwość, że stadium E będzie jakby nadbudówką poprzedniej ontogenezy, czyli rozwój będzie przebiegał w kolejności A — B — C — D — E. Innymi słowy, dzięki nabyciu nowego stadium E, poprzednia ontogeneza została wydłużona, ale zawiera ona wszystkie poprzednie stadia. Przypadek ten nazywa S i e w i e r c o w anabolią. Jasne jest, że do tego przypadku w pełni stosuje się zarówno prawo B a e r a jak i prawo rekapitulacji.

Ale istnieje inna możliwość. Pod wpływem zmienionych warunków zewnętrznych ontogeneza nie wydłuża się, lecz wszystkie jej stadia ulegają zmianie. Otrzymujemy wtedy szeregi:

A	B	C	D
A_1	B_1	C_1	D_1
A_2	B_2	C_2	D_2
An	Bn	Cn	Dn

W tym przypadku po pewnej liczbie pokoleń pierwotne A zmieni się w jakieś An,które będzie czymś zupełnie różnym od A. Ten przypadek nazywa Siewiercow *archallaxis*. Ani prawo Baera, ani prawo biogenetyczne nie mają do niego zastosowania. Gąsienica motyla jest podobna do robaka. Czy mamy stąd prawo wnosić, że motyle pochodzą od robaków? Jeśli dawny robak przekształcił się w dzisiejszego motyla, to równolegle musiała przekształcać się i jego gąsienica, która żyje w pewnym otoczeniu, podlega działaniu określonych warunków i musi przystosowywać się do warunków tak samo, jak czyni to motyl doskonały. Gąsienica jest właśnie tą formą An, w której już nie potrafimy rozpoznać cech pierwotnego A. Podobieństwo gąsienicy do robaków, bardzo zresztą powierzchowne, może być tylko nabytkiem późniejszym. Prawo biogenetyczne nic nam w tym przypadku nie mówi.

Co się tyczy wpływów historycznych na bieg ontogenezy, to spotykamy je na każdym kroku. Dość jest przypomnieć sobie elementarne fakty z embriologii bezkręgowców. W bruzdkowaniu spiralnym najpierw powstają cztery makromery, które oznaczamy dużymi literami A, B, C, D. Ku biegunowi animalnemu każdy z nich oddziela jeden mikromer, czyli powstaje tak zwany kwartet mikromerów, oznaczany jako a, b, c, d, podczas gdy makromery po tym podziale stają się 1A, 1B, 1C, 1D. Następnie każdy z tych makromerów wytwarza nowy mikromer, więc powstaje drugi kwartet mikromerów, złożony z 1a, 1b, 1c, 1d, podczas gdy makromery stają się 2A, 2B, 2C, 2D. Zarazem komórki pierwszego kwartetu dzielą się każda na dwie, oznaczane jako $1a^1$ i $1a^2$. Ta sama zasada stosuje się w dalszych stadiach. W stadium 68 komórek na biegunie animalnym znajduje się grupa z czterech małych komórek, oznaczonych jako $1a^{1111}$ do $1d^{1111}$, z czego wynika, że są to pochodne pierwszego kwartetu, powstałe z czterokrotnego podziału jego komórek. Te cztery komórki tworzą tak zwaną rozetkę, pomiędzy nimi zaś leży grupa komórek, tworząca krzyż. Rozetka wytwarza płytkę ciemieniową larwy, z komórek krzyża rozwijają się zwoje mózgowe. Otóż jest rzeczą bardzo ciekawą, że bruzdkowanie spiralne wraz z typowym wykształceniem rozetki i krzyża jest właściwe tak różnym zwierzętom, jak mięczaki brzuchonogie i pierścienice.

Tylko wspólność pochodzenia, czyli czynnik historyczny może wytłumaczyć tę zbieżność. Jaje mięczaka *Trochus* zawiera mało żółtka, stąd jego bruzdkowanie jest prawie równomierne, mikromery mało różnią się od makromerów. U *Fulgur* natomiast jaje obfituje w żółtko i olbrzymie stosunkowo makromery tworzą ku biegunowi animalnemu malutką tarczkę złożoną z mikromerów. Mimo iż warunki mechaniczne bruzdkowania są zupełnie inne, w zarodku *Fulgur* rozetka i krzyż są w pełni wykształcone i znajdują się na swoim miejscu.

Sposoby bruzdkowania jaja są różne, zależnie od zawartości i sposobu rozmieszczenia żółtka w jaju, bruzdkowanie może być całkowite lub częściowe, równomierne lub nierównomierne itp., ale zawsze prowadzi ono do tego samego efektu: do wytworzenia grupy komórek, związanych z sobą i o zróżnicowanych losach rozwojowych. Tak samo różne mogą być sposoby gastrulacji: wpuklenie, obrastanie, rozblaszkowanie, imigracja, ale we wszystkich przypadkach otrzymujemy podobny efekt w postaci zarodka dwuwarstwowego, którego warstwa zewnętrzna jest ektodermą, wewnętrzna zaś endodermą. Powstawanie trzeciego listka zarodkowego jest w równym stopniu urozmaicone, mezoderma może powstać albo jako kieszonki jelita pierwotnego, albo jako wytwór dwóch dużych komórek — mezoblastów na granicy ento- i ektodermy, albo też jako wynik proliferacji dwóch płytek komórkowych. I znowuż efekt końcowy jest ten sam, polega na wytworzeniu środkowej warstwy komórkowej wraz z jej charakterystycznymi pochodnymi. Wszystko to są przykłady czynnika historycznego. Mimo iż jaje i zarodek może rozporządzać bardzo różnymi środkami i materiałami, mimo iż czynniki mechaniczne rozwoju mogą zmieniać się w bardzo szerokich granicach, zawsze pozostaje głębokie podobieństwo wzajemne obszernych grup zwierzęcych, które można zrozumieć tylko ze stanowiska wspólności pochodzenia.

Pochodzenie ontogenezy zwierząt tkankowych jest nierozstrzygniętym zagadnieniem biologii. Ostatnio Z a c h w a t k i n uczynił próbę zbudowania teorii ontogenezy, próbę opartą na cyklach rozwojowych pierwotniaków. Jest to próba bardzo skomplikowana i wymagająca do swego ugruntowania wielu jeszcze badań i rozważań. Pomijam ją, gdyż odbiega ona daleko od treści niniejszego referatu.

Tak więc przedstawiłem zagadnienie ontogenezy w dwóch różnych aspektach: w aspekcie czynników aktualnych i w aspekcie historycznym. Pomiędzy tymi dwoma kierunkami i dziś jeszcze toczą się wielkie spory. Dla R o u x gastrulacja odbywa się dlatego, że endoderma pęcznieje, fałduje się i wpukla się do wewnątrz, czyli że istnieją tylko aktualne

przyczyny gastrulacji. Dla H a e c k l a przyczyną gastrulacji jest pochodzenie zwierzęcia od gastrei, czyli czynnik historyczny. Każdy z tych dwu kierunków dąży do tego, aby stać się kierunkiem ekskluzywnym i każdy z nich — uprawiany samodzielnie, w oderwaniu od poglądu przeciwstawnego—stopniowo jałowieje. Tak się dzieje w mechanice rozwoju, która wyraźnie zaczyna cierpieć na brak zagadnień i musi zadowolić się typowym przyczynkarstwem. Mechaniczna strona ontogenezy, izolowana od jej strony biologicznej, nie stanowi zagadnienia naukowego, które warto opracowywać. Z drugiej strony historycyzm i ewolucjonizm, który zapoznaje bieg ontogenezy w jego zależności od aktualnych warunków, wyrzeka się możności kierowania procesem rozwoju i staje się nauką czysto akademicką.

Prawidłowa droga polega na połączeniu obu tych kierunków w jedność. Ponieważ idzie tu o zagadnienie bardzo ważne i zawiłe, poświęcimy mu specjalną uwagę.

Zacznę od porównania, które zapożyczam od fizyka A n d r a d e. Wyobraźmy sobie wielką orkiestrę symfoniczną, grającą jakiś utwór. Orkiestra składa się z kilkunastu rodzajów instrumentów muzycznych, każdy instrument gra co innego i każdy ma swoją specyficzną barwę. Ucho nasze wyróżnia jednak w tym zawiłym zespole drgań powietrza głosy poszczególnych instrumentów. Koncert jest transmitowany przez radio, to znaczy, że drgania powietrza udzielają się membranie mikrofonu, która jest zwykłą blaszką miękkiego żelaza. Jak to się dzieje, że membrana wiernie oddaje muzykę, że w reprodukcji radiowej także odróżnimy dźwięk skrzypiec od głosu klarnetu? Przecież głosy poszczególnych instrumentów są różnej wysokości i różnej siły, membrana zaś nie może drgać jednocześnie często i rzadko, silnie i słabo. Przecież nie dzieli się na warstwy, z których każda drga inaczej. Przyczyna jest zupełnie inna. Weźmy pod uwagę jakąś jedną cząstkę powietrza. Padają na nią drgania, wywołane głosem skrzypiec, cząstka drga z określoną siłą i częstością. Dołącza się do tego głos wiolonczeli, wywołujący drgania o mniejszej częstości i większej amplitudzie. Drgania te oddziałają na tę samą cząstkę powietrza, która nie będzie drgała jednocześnie często i rzadko, lecz drgania jej będą wypadkową tych dwóch rodzajów drgań. To samo dzieje się z każdym instrumentem i w wyniku tego cząstka powietrza drga zgodnie z wypadkową wszystkich jednoczesnych drgań i właśnie to jej drganie udziela się membranie. To samo dotyczy oczywiście błony bębenkowej naszego ucha, która drga z częstością i siłą, będącą wypadkową wszystkich jednoczesnych drgań.

Przykład ten jest bardzo charakterystyczny i daje się transponować na stosunki organiczne. Wszyscy zgadzamy się, że organizm jest pewną ilością swoistej materii o swoistej konfiguracji. Czy prócz materii i jej struktury istnieją w organizmie jakieś siły? Nie, *prócz* materii żadne siły w ustroju nie istnieją, gdyż siły nie można oddzielić od materii i skoro dana jest materia w swoistym układzie, istnieją w niej zarazem wszystkie swoiste siły.

Jest rzeczą oczywistą, że każdy organizm ma swoją historię. Zastanówmy się jednak, w jaki sposób historia może wpływać na cechy organizmu. Przecież na pewno każde oddziałanie na organizm w przeszłości w jakiś sposób zmienia jego strukturę materialną i jeśli mamy przed sobą organizm w postaci określonej masy materii o swoistym dla danego organizmu układzie, to tym samym mamy ustrój wraz z całą jego historią. Istnieje legenda, że Bóg ulepił z gliny figurki ludzi i zwierząt, a potem *tchnął* w nie życie. Otóż jeśli ulepienie byłoby wykonane dokładnie, jeśli otrzymana struktura figurki byłaby wiernym naśladowaniem struktury żywego człowieka, to tchnienie w nią życia byłoby niepotrzebne, człowiek taki niczym bowiem nie różniłby się od normalnego żywego człowieka.

Czuję wyraźnie, że w tej chwili na naszej sali toczy się ciężka walka o największą świętość biologii: o materialistyczne pojmowanie życia.

Znakomitą ilustracją tego poglądu są badania fizjologów radzieckich, Briuchonenki i Czeczulina, którzy obserwowali przeżywanie amputowanej głowy psa. Głowę oddzielili oni od tułowia, a następnie do jej naczyń krwionośnych wgniatali krew tegoż psa, odpowiednio ogrzaną i aerowaną. Mózg zaopatrywany w krew funkcjonował i głowa zachowała swoje życie odruchowe. Źrenica reagowała na światło, na gwizd głowa reagowała strzyżeniem uszu, przy drażnieniu słomką jamy nosowej zaczynały się konwulsje wszystkich mięśni i głowa rzucała się na talerzu, tak że trzeba ją było trzymać rękami, aby nie spadła. Kawałek mięsa, włożony do pyska, zostawał połknięty i zaraz potem wypadał na stół przez przecięty przełyk. Mięso posypywane chininą zostawało wypchnięte językiem z pyska, po czym język oblizywał pysk. Ale dość było na jedną sekundę ścisnąć palcami rurkę gumową, doprowadzającą krew do mózgu, aby momentalnie znikły wszelkie przejawy życia i trzeba było przez dłuższy czas pompować krew, aby ożywić głowę na nowo. Eksperymentator trzyma więc w ręku nieuchwytną granicę pomiędzy życiem i śmiercią. Czy w tych nieco makabrycznych doświadczeniach życie raz wyskakuje z głowy, a raz wskakuje do niej? Ani jedno ani drugie. Powiemy raczej, że organizm żywy wymaga do swego funkcjonowania jako

organizm określonych warunków i jeśli zbraknie któregoś z warunków niezbędnych, w danym wypadku tlenu, funkcja staje się niemożliwa. To nie znaczy, że życie mózgu polega na utlenianiu, ale doprowadzenie tlenu jest jednym z niezbędnych warunków funkcjonowania systemu żywego. Że tak właśnie jest, to zależy od przyczyn historycznych całej ewolucji psa. Jednocześnie bez pódania tlenu w tej właśnie chwili głowa nie będzie żyła. Oba ujęcia są potrzebne i jednego nie można oddzielić od drugiego, są to dwie strony tego samego zjawiska.

Wróćmy jednak do ontogenezy. Jaki jest nasz cel, do czego zdążamy? Dążymy do wszechstronnego poznania zjawiska ontogenezy, aby opanować je, pokierować w sposób dla nas pożądany. Gdybyśmy to potrafili, osiągnęlibyśmy tak fantastyczne wyniki, że dziś nie można jeszcze oddać tego w pełni. Byłby to jeden z największych przewrotów w dziejach ludzkości. Badanie czynników historycznych ewolucji organizmu wskaże nam na możliwości ustroju, pozwoli na dobranie swoistych bodźców, które zmieniają bieg ontogenezy. Otrzymamy wtedy formy atypowe, odbiegające od normy i z reguły niezdolne do życia, gdyż zostały stworzone ad hoc, bez przystosowań. Eksperymentator może jednak zastąpić brakującą tradycję czynnikami sztucznymi, może dobrać takie warunki, w których zmieniony organizm może istnieć. W ten sposób dochodzimy do metody Miczurina w jej czystej postaci. Przecież Miczurin postępował w ten właśnie sposób. Sprowadzał on rośliny z całego świata, więc o różnej historii, hodował je w warunkach sztucznych i otrzymywał różne aberacje, formy atypowe, o rozchwianej dziedziczności. Rozchwianie dziedziczności niczym innym oczywiście nie jest, jak zmianą ontogenezy. Otrzymane formy żyć mogą tylko w specjalnie dobranych warunkach, których wyszukanie stanowi właśnie zadanie eksperymentatora.

Wyłania się stąd jasny program. Powinniśmy otrzymywać eksperymentalnie aberacje o cechach pożądanych i dobierać dla nich warunki chowu.

Powie ktoś może, że program ten brzmi nieco fantastycznie. Nie należy obawiać się tego. Bowiem bogata fantazja, ale ujęta w żelazne kluby metody naukowej, to prawdziwa rękojmia postępu.

Jan Dembowski

N. Żukow-Wiereżnikow, I. Majski, L. Kaliniczenko

O bezkomórkowych formach życia i rozwoju komórek

W swojej pracy „W sprawie marksizmu w językoznawstwie" Stalin podkreśla, że „żadna nauka nie może rozwijać się i odnosić sukcesów bez walki poglądów, bez swobodnej krytyki". Stalin wskazuje uczonym radzieckim prawdziwą drogę dalszego rozwoju nauki i środki usunięcia braków w różnych gałęziach wiedzy. Na przeprowadzonej niedawno wspólnej sesji Akademii Nauk ZSRR i Akademii Nauk Medycznych ZSRR, sesji poświęconej omówieniu problemów nauki I. Pawłowa, rozwinęła się swobodna dyskusja naukowa. Sesja jeszcze raz potwierdziła, jak słuszną jest droga twórczych dyskusji, zapewniających postępowy rozwój nauki radzieckiej. W rezultacie dyskusji odkryły się szerokie perspektywy rozwoju dla medycyny i biologii radzieckiej.

Jak wiadomo, w roku 1948 została przeprowadzona dyskusja nad zagadnieniami biologii, w wyniku której zdemaskowano ostatatecznie reakcyjne, idealistyczne teorie Weismanna, Morgana i innych lokajów imperializmu. Przodująca nauka miczurinowska odniosła zwycięstwo. Biologia miczurinowska zupełnie na innej płaszczyźnie stawia zagadnienie rozwoju organizmu, dziedziczności i jej zmienności, dokonując świadomych zmian w przyrodzie dla celów praktycznych.

Dzięki nauce Miczurina biologia osiągnęła poważne wyniki w zakresie poznania konkretnych przyczyn zmian jakościowych w organizmach i poznania procesów rozwojowych tych organizmów. Nauka miczurinowska opiera się na wytycznych podanych przez Stalina. Jeszcze w roku 1906 Stalin pisał: „Darwinizm odrzuca nie tylko kataklizmy Cuviera, lecz również dialektycznie pojęty rozwój, który mieści w sobie rewolucję, podczas gdy z punktu widzenia metody dialektycznej ewolucja i rewolucja, zmia-

ny ilościowe i jakościowe — to dwie nieodzowne formy jednego i tego samego ruchu" (Dzieła, t. I, str. 318, 319). Pewnym brakiem w teorii Darwina było uznawanie tylko stopniowej przemiany, zachodzącej u zwierząt i roślin. Darwin przyznawał wprawdzie, że jeden gatunek roślin czy też zwierząt często różni się dość znacznie od gatunku drugiego, pokrewnego, ale tłumaczył to tym, że formy pośrednie, będące, według jego mniemania, stopniowym przejściem między gatunkami, wymierały w wyniku odbywającego się procesu doboru naturalnego. Nauka miczurinowska z całą wyrazistością wykazała, że rzecz nie polega na wymieraniu form pośrednich, ale na tym, że podczas tworzenia się gatunków, w czasie przechodzenia jednego gatunku w drugi — dokonywały się zasadnicze zmiany jakościowe w organizmach i tym więc tłumaczy się głęboka różnica między gatunkami pokrewnymi. Na miejsce teorii głoszącej o zwykłej ilościowej ewolucji, bez zmian jakościowych, jak również na miejsce teorii kataklizmów Cuviera — biologia miczurinowska wysuwa jedyną prawidłową teorię rozwoju istot żywych, teorię, która uwzględnia zarówno stopniowe zmiany ilościowe jak i zasadnicze zmiany jakościowe. Powyższe zmiany związane są ze zmianami warunków życia organizmów.

Nowy etap w rozwoju biologii zmusza nas do skontrolowania całego szeregu ustalonych pojęć i poglądów panujących dotychczas w pewnych działach tej nauki. Jednym z takich działów jest cytologia czyli nauka o komórkach organizmu. W cytologii panowały dotąd poglądy, które nie tylko utrudniały zrozumienie tego, w jaki sposób zachodzą zmiany jakościowe komórki podczas zmian związanych z powstawaniem nowego gatunku jak i wszelkich innych zmian w organizmie, ale zamykały drogę do badania takich zmian. Poglądy te opierały się na zbudowanej w wieku XIX teorii uczonego niemieckiego, Virchowa.

Teoria Virchowa głosi, że komórki, z których składa się ciało zwierząt i roślin, pochodzą tylko z komórek, tzn. powstają drogą mechanicznego podziału poprzedniej komórki. Otrzymane drogą podziału łańcuchy komórek tworzą narządy i tkanki. Jedna z nieprzerwanych gałęzi tego łańcucha komórek daje komórki płciowe (generatywne). Komórki płciowe tworzą, również drogą bezustannego podziału i narastania, nowy organizm. Z teorii Virchowa wynika, że niegdyś w zaraniu życia powstała z początku jedna komórka, która zaczęła się dzielić i drogą narastania rozwinęła się w łańcuchy komórek, z których składają się organizmy. Znaczy to, że cały świat żywych istot przedstawia jakoby nieprzerwany łańcuch dzielących się ciągle komórek. Według Virchowa, żadną inną drogą komórka nie może się utworzyć i dlatego poza komórką nie istnieje żadne życie.

Teoria Virchowa, dopuszczająca tylko stopniowe, czysto ilościowe zmiany, stała się podstawą reakcyjnej teorii Weismanna - Morgana o ciągłości plazmy zarodkowej. Rozpowszechnienie idealistycznych poglądów Virchowa w cytologii doprowadziło do zastoju w tej dziedzinie nauk biologicznych, utrudniało badanie zagadnień o przyczynach rozwoju komórek, procesów powstawania jakościowo nowych komórek, badanie pozakomórkowych form życia i przestudiowanie zagadnienia o możliwości przekształcania się materii nieożywionej w materię żywą.

Odnosząc się krytycznie do tez Virchowa i walcząc o twórcze opracowanie nauki o komórce, profesor O. Lepieszynska jeszcze w roku 1933 wytrwale gromadziła materiały eksperymentalne, wykazujące, że komórka może powstawać nie tylko z komórki, ale także z ciał o strukturze bezkomórkowej. W roku 1945 cały ten zebrany materiał został włączony do jej książki „Pochodzenie komórek z materii żywej".

Zdawałoby się, że nadszedł czas rozpoczęcia twórczej dyskusji w dziedzinie zagadnień powstawania komórek i wyprowadzenia cytologii z zastoju. Jednakże zwolennicy teorii Virchowa, zajmujący decydujące pozycje w cytologii, usiłowali nie dopuścić do poddania krytyce idealistycznych poglądów w tej dziedzinie wiedzy. W roku 1948, w czasopiśmie „Medicinskij rabotnik" profesorowie cytologii i biologii — D. Nasonow, N. Chłopin, W. Aleksandrow, J. Polański, Z. Kacnelson i inni — ogłosili artykuł, w którym odrzucili nawet możliwość postawienia problemu o pochodzeniu komórek z bezkomórkowej żywej materii. W artykule mówiono: „...Historycznie powstały mechanizm podziału komórkowego (mitoza) utrwalił się drogą ewolucji właśnie dlatego, że tylko mitoza może zapewnić powstawanie złożonej struktury wielokomórkowców (jak również większości pierwotniaków), stworzyć możliwości rozmnażania się drogą wyodrębnienia komórek płciowych i tym samym stworzyć możliwość przekazywania struktury komórkowej organizmu macierzystego potomstwu" („Med. rab." z 7 lipca 1948). Autorzy artykułu — wybitni specjaliści - histologowie, kierownicy najważniejszych katedr i laboratoriów i faktyczni kierownicy Histologicznego Towarzystwa Naukowego — zastosowali najdalej idące kroki, by wstrzymać krytykę teorii Virchowa i przeszkodzić rozwijaniu teorii O. Lepieszynskiej. Jednakże Lepieszynska z bolszewicką wytrwałością i stanowczością kontynuowała swoją pracę i walkę przeciw tezom Virchowa i jego zwolenników.

Jest charakterystyczne, że cytolodzy — zwolennicy Virchowa — odrzucając nie tylko tezy, ale i zgromadzony przez Lepieszynską materiał eksperymentalny, nie zadali sobie najmniejszego trudu, aby się zapoznać z tym

materiałem. Tymczasem materiał ten jest niezwykle interesujący, wykazuje bowiem, że tam gdzie odbywa się rozwój żywego organizmu, gdzie zachodzą zmiany jakościowe w tym rozwoju, komórki mogą tworzyć się nie tylko drogą podziału, ale również mogą powstawać z substancji o strukturze bezkomórkowej. Szczególnie wyraźnie zostało to wykazane na przykładzie rozwoju zarodka kurzego. Jak wiadomo, w żółtku zapłodnionego jaja znajdują się ziarna białkowe dobrze widzialne przez mikroskop; ziarna te skupiają się w kule nie mające struktury komórkowej. W procesie rozwoju jaja owe żółtkowe kule, składające się z ziaren białkowych, rozwijają się w komórki, mające jądro, protoplazmę i inne składowe jej części. Sądzono przedtem, że komórki te oderwały się od zarodka, rozwijającego się na pograniczu żółtka, i przeniknęły do żółtka. Zwolennicy Virchowa, biorąc za punkt wyjścia teorię ciągłości podziału komórki, nie mogli nawet przypuszczać, że komórki te utworzyły się ponownie z substancji białkowych żółtka.

Drogą długoletnich doświadczeń, stosując metody współczesnej biologii eksperymentalnej, Lepieszynska wykazała, że komórki, które można zaobserwować w żółtku, pochodzą ze skupiających się w kule białkowych ziaren, które przedtem uważano za martwą substancję odżywczą. Komórki te nie mają nic wspólnego z powstającymi przez podział komórkami zarodka, znajdującego się na pograniczu z żółtkiem. Biorą one udział początkowo w budowie embrionu a potem kurczęcia. Rzecz zrozumiała, że owe komórki, zająwszy swoje miejsce w tkankach zarodka kurzego — zaczynają rozmnażać się przez podział.

Powyższe tezy Lepieszynskiej, poparte bogatym materiałem doświadczalnym, nasuwają konieczność skontrolowania istniejących dotąd poglądów na przyczyny i procesy tworzenia się różnych jakościowo tkanek w rozwoju organizmów. Różnice jakościowe tłumaczą się tym, że wyjściowe dla danej tkanki komórki zbudowane są z rozmaitych substancji i następnie siłą prawa dziedziczności wybierają te same substancje. Jasne jest, że sam tylko podział komórek nie mógłby zapewnić pojawienia się tkanek różnej natury w tym samym organizmie. Są wszelkie podstawy aby przypuszczać, że w procesach kształtowania się tkanek o różnej jakości (dyferencjacja) dużą rolę odgrywają substancje bezkomórkowe, które w jednych wypadkach zdolne są do przekształcania się w komórki, a w innych — potrafią włączać się do procesu przemiany już istniejących komórek, zmieniając ich właściwości.

Lepieszynska udowodniła również, że nawet w wypadku zniszczenia komórek i otrzymania żywej substancji bezkomórkowej — komórki mogą

odrodzić się i przybrać znowu całą poprzednią budowę i charakterystyczne dla tych komórek cechy fizjologiczne.

O ile cytologia Virchowa jest całkowicie sprzeczna z nauką miczurinowską, to tezy wysunięte przez Lepieszynską są naturalną podstawą dla tej części nauki miczurinowskiej, która mówi o przyczynach i procesach zmian jakościowych w rozwoju żywego organizmu. I w rzeczywistości, jedna z podstawowych tez nauki Miczurina głosi, że ciała żywe ukształcają się z substancji przyrody martwej, wybierając przy tym aktywnie to, co jest dla nich niezbędne. Jeżeli się zmieniają warunki życia organizmu, to jest on zmuszony do kształtowania się z innych substancji, przy czym te nowe warunki, nowe związki i wzajemne oddziaływanie organizmu i nowego środowiska — warunkują powstanie nowych jakościowo form życia. Jeśli więc przy zmianach jakościowych, w szczególności zaś przy kształtowaniu się nowego gatunku powstają nowe pod względem jakości komórki, znaczy to, że takie komórki utworzyły się na nowo, a nie powstały drogą zwykłego podziału starej, wcześniej istniejącej komórki. Naturalnie, miczurinowcy popierali zawsze wywody Lepieszynskiej. W roku 1945 akademik T. Łysenko w przedmowie do książki O. Lepieszynskiej pisał: „W pewnych momentach rozwoju i życia organizmu, a także jego poszczególnych organów — komórka może się rozwijać nie z komórki a z odpowiednich substancji, nie mających właściwej komórce struktury. Ta zasadniczo nowa teza w biologii została świetnie udowodniona przez O. Lepieszynską precyzyjnymi doświadczeniami. Na tym też polega jej wielka zasługa dla nauki i można być przekonanym, że naukowo-praktyczne znaczenie prac O. Lepieszynskiej będzie z biegiem czasu tylko wzrastało".

Zrozumiałe jest również, dlaczego reakcyjna grupa uczonych, np. morganista Kolcow, wystąpiła na łamach „Biołogiczeskowo żurnała" (nr. 2 1934) krytykując prace Lepieszynskiej natychmiast po ich opublikowaniu. Wszystko to zaszło dlatego, że materialistyczne wnioski Lepieszynskiej były sprzeczne w swej treści z idealistyczną nauką weismannizmu-morganizmu i stały się integralną częścią przodującej, opartej na materializmie dialektycznym, biologii radzieckiej.

W dniach od 22 do 26 maja 1950 roku, w oddziale biologicznym Akademii Nauk ZSRR w Moskwie odbyła się narada, w której brali udział najwybitniejsi uczeni radzieccy z dziedziny biologii i medycyny. Narada ta uznała tezy i eksperymenty O. Lepieszynskiej za słuszne i postępowe i skrytykowała idealistyczne poglądy zwolenników Virchowa odnośnie do cytologii. W czerwcu tegoż roku, Prezydium Akademii Nauk ZSRR i Prezydium Akademii Nauk Medycznych ZSRR powzięły uchwały, oceniające

prace O. Lepieszynskiej jako wielkie odkrycie w naukach biologicznych i zaleciły wszystkim biologom i lekarzom zajęcie się opracowaniem problemów związanych z rozwojem komórek i badaniem bezkomórkowych form życia. W dziedzinie tej będzie dość dużo pracy. Konieczne jest poddanie rewizji wyjściowych pozycji teoretycznych w niektórych działach biologii i rozwinięcie na szeroką skalę prac naukowych w nowym kierunku. Poniżej naświetlone będą niektóre problemy, których opracowanie przez czas dłuższy hamowane było przez dogmaty Virchowa. Dotyczy to procesów tworzenia się nowych form w przyrodzie żywej, bezkomórkowych form mikroorganizmów i niektórych zagadnień o pochodzeniu życia.

*

Zmiany jakościowe i nowe formy, powstające w procesie rozwoju danego organizmu czy danego gatunku, nie mieszczą się w ramach teorii Virchowa — „komórka pochodzi tylko od komórki". Wiadomo, że w rozmaitych stadiach rozwoju zarodka powstaje coraz więcej organów, mających swoiste funkcje i składających się z wszelkiego rodzaju komórek.

Jak tłumaczyli tę różnorodność niektórzy cytologowie? Członek - korespondent Akademi Nauk ZSRR, D. Nasonow i rzeczywisty członek Akademii Nauk Medycznych ZSRR, N. Chłopin — występując przeciw Lepieszynskiej na łamach pisma „Medicinskij rabotnik" wychodzili z pozycji, które nie pozwalały na wykrycie przyczyn powstawania tkanek różnej jakości. Różną jakość tkanek tłumaczył N. Chłopin tak zwaną dywergencją ewolucji. Istota tego pojęcia, wyrażonego niezręcznym obcym terminem, polega na tym, że embrion zwierzęcia wzrasta i rozwija się jakoby dzięki ciągłemu podziałowi komórek, a różna jakość tkanek tłumaczy się tym, że w procesie dzielenia się komórek wyodrębniają się jakoby boczne gałęzie, składające się z komórek innej już formy, w porównaniu z wyjściowymi ogniwami podstawowego nieprzerwanego łańcucha komórek. Wielką różnorodność tkanek w organizmie N. Chłopin tłumaczy wynikiem zmian zewnętrznych form komórek, nie wykazując przyczyn zmian jakościowych tkanek.

Rzecz jasna, że na podstawie takich „teorii" nie można badać przyczyn powstawania różnych tkanek w organizmie, ponieważ przesłanki virchowowskie wykluczają samą możliwość jakościowych zmian w procesie tworzenia się tkanek. A przecież, kiedy organizm rozwija się z embrionu, wtedy każda komórka, każda jej żywa cząstka — stanowi jedność z całym organizmem i otaczającymi ten organizm warunkami życia. W miarę rozwoju embrionu zmienia się charakter tej jedności a tym samym zmieniają

się i wewnętrzne warunki życia komórki i żywej substancji w organizmie embrionu. A zatem skoro zmieniają się warunki życia, to tym samym powinny zmieniać się komórki i żywe substancje, które powstają w danym stadium rozwoju zarodka. Zmiany warunków życia powodują powstawanie nowych form dzięki przyswajaniu wszystkich nowych żywych substancji plastycznych, które powstają w czasie działalności życiowej rozwijającego się organizmu. Dlatego, gdy pojawia się jakakolwiek nowa tkanka, to powstaje ona z innych substancji plastycznych, a nie z tych, z których budowała się tkanka poprzednia. Ta nowo ukształcona tkanka przygotowuje z kolei nowe substancje plastyczne, które biorą udział w formowaniu się jakościowo nowych tkanek, odpowiadających już wyższemu stopniowi rozwoju embrionu.

W jaki sposób pojawiają się nowe substancje plastyczne i w jaki sposób tworzą się z nich jakościowo nowe tkanki? Oto zagadnienia, których badanie zostało zahamowane przez długi okres wskutek panowania idealistycznej dogmatyki Virchowa i które w obecnym czasie powinny być poddane głębokim studiom. Tylko na podstawie przodującej biologii materialistycznej, na podstawie nowych odkryć uczonych radzieckich — może być zlikwidowany ten niedopuszczalny rozdźwięk, który wytworzył się między biochemią, badającą chemizm żywych substancji plastycznych, a cytologią, badającą komórki utworzone z tych substancji.

Prace Lepieszynskiej otwierają szerokie możliwości dla badań, w jaki sposób powstają komórki płciowe i jaki udział biorą w tworzeniu się tych komórek substancje plastyczne całego organizmu, w tej liczbie i te substancje, które włączyły się w proces przemiany z zewnątrz, w procesie życia indywidualnego, i odzwierciedlają tym samym zmienione ustosunkowanie się organizmu do warunków jego życia. Ci, którzy zajmą się badaniem skomplikowanych procesów tworzenia się komórek płciowych, powinni iść drogą przeciwstawną teoriom Virchowa.

Idea ciągłości podziału komórkowego ułatwiała weismannistom rozwijanie niedorzecznych teorii o ciągłości plazmy zarodkowej i o niezależności organizmu od warunków jego życia. Zgodnie z taką reakcyjną teorią, w procesie nieprzerwanego podziału komórek płciowych, tworzących się już w najwcześniejszym stadium rozwoju organizmu, przekazywane są geny, będące w izolacji od warunków życia. Taka izolacja, według weismannistów, przekreśla możliwość przekazywania potomstwu cech nabytych. Tymczasem mamy dowody, że cechy, nabyte w ciągu życia, są przekazywane dziedzicznie, o ile organicznie włączyły się one w tryb funkcjonowania organów i w przemianę materii w ogóle.

Miczurinowcy udowodnili, że przy zmianie warunków życia — pszenica zamienia się w inny gatunek, a mianowicie w żyto, przy czym przemiana ta odbywa się drogą zasadniczych zmian jakościowych. Więcej, przy tworzeniu się gatunku — ziarno żyta wykształca się w pszenicznym kłosie obok innych ziarn, które pozostają ziarnami pszenicy. Nie można przypuszczać, że takie zasadnicze przekształcenie się jest spowodowane jedynie podziałem komórkowym. Aby cytologia mogła wnieść swój udział w wielkie dzieło badania procesów i przyczyn powstawania gatunków, niezbędne jest najpełniejsze realizowanie twórczych możliwości, jakie przedstawiają prace Lepieszynskiej.

Teoria powstawania komórek z żywej substancji posiada wielkie znaczenie dla badania mechanizmu wegetatywnej hybrydyzacji. I. Głuszczenko w swojej książce „Wegetatywna hybrydyzacja roślin" wskazuje, że przy wegetatywnej hybrydyzacji tworzenie się komórek płciowych o nowych cechach dziedzicznych jest procesem uzależnionym od substancji plastycznych i od włączenia nowych substancji w ogólną przemianę przeszczepionego organizmu. Rozumie się, że te procesy powinny być badane z nowego punktu widzenia.

Widzimy więc, jak dalekie perspektywy otwierają prace O. Lepieszynskiej w dziedzinie biologii nowych form. Nie mniejsze znaczenie będą one miały dla tej dziedziny medycyny, która zajmuje się zagadnieniem nienormalnego rozwoju komórek, powodującego pojawienie się raka. Jak wiadomo, rak jest guzem, składającym się z szybko rozwijających się komórek, różniących się od wszystkich innych komórek organizmu. Do tej pory sądzono, że komórki rakowe powstają drogą podziału normalnych komórek. Teoria ta nie dała jednakże żadnych rezultatów, które można by praktycznie wykorzystać w zwalczaniu raka. Zagadnienie to — jak było podkreślane na naradzie, poświęconej ocenie prac Lepieszynskiej — powinno być gruntownie skontrolowane. Posługując się współczesnymi metodami badań należy przekonać się, czy czasem rozwój komórek rakowych nie powstaje z żywej substancji, tworzącej się, jak można przypuszczać, w wyniku naruszenia ogólnej przemiany materii w organizmie.

Tak więc, wszędzie, gdzie bada się rozwój materii żywej, można osiągnąć sukcesy naukowe tylko w wypadku całkowitego odrzucenia idealistycznych teorii Virchowa. Prace Lepieszynskiej umożliwiają zbadanie przyczyn i procesów rozwoju zarówno poszczególnego organizmu jak i historycznego rozwoju gatunków.

*

Również w mikrobiologii na przestrzeni wielu dziesiątków lat panowała zasada Virchowa— „komórka pochodzi tylko od komórki“. Właśnie na przykładzie jednokomórkowców (pierwotniaków) rozwijał Weismann swoją, z gruntu fałszywą, teorię o nieśmiertelności jednokomórkowych istot żywych. Z drugiej strony, komórkę drobnoustrojów było prościej badać, ponieważ nie wchodzi ona w skład złożonego organizmu. W mikrobiologii już dawno nagromadziły się fakty, które zaprzeczały podstawowym tezom Virchowa. Jednakże do ostatnich prawie dni te zdobyte przez postępową naukę fakty nie znajdowały prawidłowego wyjaśnienia i traktowano je z metafizycznych i idealistycznych virchowowskich pozycji, albo w ogóle nie brano pod uwagę.

Jeszcze w roku 1892 znakomity uczony rosyjski D. Iwanowski badając choroby tytoniu, które w owym czasie przynosiły wielkie szkody rosyjskim plantacjom tytoniu, ustalił, że choroba mozaikowa tytoniu, szeroko rozprzestrzeniona na Ukrainie, Krymie i Kaukazie, jest wywoływana przez najmniejsze drobnoustroje — wirusy. Wirus jest tak mały, że nie jest widoczny przez zwykły mikroskop.

Przy filtrowaniu wirus przechodzi swobodnie przez najdrobniejsze pory porcelanowych filtrów. Z tego też powodu został on nazwany „wirusem przesączalnym“. Iwanowski ustalił również i drugi ważny fakt: ujawnił, że wirus ten krystalizuje się. Te nadzwyczajne odkrycia uczonego rosyjskiego, które zapoczątkowały całą współczesną wirusologię, jak i liczne inne genialne odkrycia uczonych rosyjskich — zostały zignorowane przez rząd carski i przywłaszczone przez zagranicę. Amerykański uczony Stanley za wydzielenie w roku 1935 z liści tytoniu specjalnych krystalicznych ciałek białkowych, które są przyczyną choroby mozaikowej, uzyskał nagrodę Nobla, mimo że odkrycie to było dokonane przez Iwanowskiego 43 lata wcześniej i pierwszeństwo bezspornie należy się uczonemu rosyjskiemu.

Wybitny uczony radziecki N. Gamaleja zaobserwował w roku 1899 tak zwane „zjawisko bakteriofagii“. Stwierdził on, że zwykłe, widzialne przez mikroskop, drobnoustroje — pod wpływem jakichś substancji czy istot ulegają widocznemu rozpadowi. Medycyna dała temu zjawisku nazwę *lisis*. Teraz jest już naukowo udowodnione, że rozpad drobnoustrojów powodują bakteriofagi, będące bezkomórkową formą żywej materii. Pierwszeństwo tego odkrycia przypisuje się niesłusznie Kanadyjczykowi, d‘Herelle, który dopiero po 18 latach potwierdził fakt zaobserwowany przez N. Gamaleję.

Odkrycia rosyjskich uczonych wykazały więc, że oprócz istnienia form bakteryjnych drobnoustrojów, widocznych przez zwykły mikroskop

i w istocie swej będących komórkami, istnieją jeszcze niesłychanie drobne wirusy i bakteriofagi, które nie posiadają struktury komórkowej i są grudkami żywej materii.

Cechą charakterystyczną wirusów jest to, że żyją one zwykle i rozmnażają się wewnątrz żywych komórek organizmu. Zmiana właściwości wirusów zależy od warunków zewnętrznych. Znajdując się w komórkach organizmu, przejawiają one wszystkie cechy istot żywych. Fakt że wirusy znajdujące się poza komórką nie przejawiają działalności życiowej, stał się dla niektórych uczonych, w większości będących wyznawcami weismannizmu, podstawą twierdzeń, że wirusy są martwe. Jeżeli jednak wirusy rozmnażają się, tworząc istoty o podobnej naturze, to muszą podlegać przemianie materii i nie mogą być martwe. Wirusy mogą się zmieniać i właściwości form zmienionych przekazywać potomstwu. Na podstawie zmienności cech wirusów wynaleziono szczepionki, które zawierają w sobie żywe wirusy, rozumie się, odpowiednio zmienione i osłabione (np. przeciw wściekliźnie, ospie, anemii zakaźnej koni i innym chorobom wirusowym).

W świetle odkryć Iwanowskiego, Gamalei i Lepieszynskiej nasze pojęcia o granicach życia uległy zasadniczej zmianie. Komórka przestała być już tą granicą. Życie istnieje i poza komórką. Engels pisał, że „życie jest formą istnienia ciał białkowych". Odkrycia uczonych radzieckich wykazały nową formę istnienia ciał białkowych, co ma olbrzymie znaczenie dla przyrodoznawstwa teoretycznego i odkrywa szeroką drogę dla badania procesów życiowych. Nauka zdobywa nowe fakty o pochodzeniu i rozwoju życia.

Dziś zostało już stwierdzone, że wirusy wywołują dziesiątki chorób u ludzi, na przykład: grypę, ospę, odrę, wściekliznę, chorobę Botkina i Heine-Medina, wirusowe encefality i wiele innych. Wirusy są przyczyną również wielu chorób zwierzęcych i roślinnych. Wirusy czyli istoty o formie bezkomórkowej są więc szeroko rozpowszechnione w przyrodzie.

W Związku Radzieckim osiągnięto wielkie rezultaty w dziedzinie badań chorób wirusowych. Uczeni radzieccy aktywnie przyczyniają się do rozwoju nauki o wirusach, tej nauki, która faktycznie została zapoczątkowana w Związku Radzieckim.

Nowe badania w mikrobiologii zadają ostateczny cios reakcyjnym poglądom Virchowa. Badania te wykazują, że formy komórkowe drobnoustrojów, na przykład: zarazek czerwonki, pałeczki okrężnicy, przecinkowiec cholery i inne — mogą w procesie przemiany przekształcać się w „niewidzialne", bezkomórkowe formy drobnoustrojów. Z form bezkomórkowych można w odpowiednich warunkach otrzymać z powrotem formy komórkowe. Poszczególne komunikaty dotyczące tego zagadnienia

zaczęły się pojawiać w latach dwudziestych naszego stulecia. Przypominamy, że M. Utienkow jeszcze w roku 1927 pisał w prasie o istnieniu form przesączalnych wśród bakterii widzialnych. Zagadnienie to zostało ostatecznie rozwiązane przez prof. W. Sukniewa w roku 1932. Sukniew udowodnił, że nawet wtedy gdy komórki bakterii zniszczymy mechanicznie i przesączymy przez filtry, które nie przepuszczają komórek, to te komórki jednak nie giną. Przez filtr przechodzi bezkomórkowa substancja żywa, którą Sukniew nazwał awizualnymi (niewidzialnymi) formami bakterii a inni uczeni nazywają formami przesączalnymi. Sukniew opracował metodę wykrywania form przesączalnych, polegającą na wysiewie badanego filtratu na powierzchnię pożywki, w której to pożywce znajduje się inny gatunek drobnoustrojów (na przykład tzw. sarcyny); sarcyny te — ,,karmicielki" niejako odżywiają formy przesączalne, pomagając im do przekształcenia się w widzialne komórkowe formy bakterii. Skuteczność tej metody została potwierdzona wieloma doświadczeniami.

W ten sposób został ostatecznie stwierdzony fakt, posiadający olbrzymie zasadnicze znaczenie, a mianowicie: możliwość przechodzenia komórkowych form drobnoustrojów w bezkomórkowe i odwrotnie.

Prace Sukniewa i jego współpracowników zostały przyjęte wrogo przez pewnych uczonych, którzy zatracili poczucie postępu. W roku 1936 na konferencji mikrobiologów w Kijowie oponenci prof. Sukniewa, wykorzystując fakt, że byli kierownikami tej konferencji, wytworzyli sytuację, która uniemożliwiła rozwój nowych idei w mikrobiologii. Jednak odtąd co roku pojawiały się prace eksperymentalne potwierdzające możliwość tworzenia komórek drobnoustrojów z substancji żywej.

Należy podkreślić, że gdy komórki powstają nie drogą podziału ale z substancji żywej, to za każdym razem forma nowa różni się od formy wyjściowej. Tak na przykład wyjaśniono, że jeśli komórki pałeczki okrężnicy, przystosowane już do istniejących w jelitach człowieka warunków, rozszczepimy w celu otrzymania żywej substancji i jeśli z tej substancji otrzymamy znowu formę komórkową drobnoustroju, to nie będą to już pałeczki okrężnicy podobne do dawnych. Nowa forma staje się podobna do innych postaci pałeczek jelitowych, a mianowicie do tych, które stale żyją nie w jelitach człowieka, a w naturalnych zbiornikach. W podobny sposób ustalono, między innymi, pochodzenie niektórych gatunków drobnoustrojów, żyjących w wodzie i mających znaczenie sanitarno - higieniczne.

Ważna tu jest i rzecz inna: ważne jest to, że dla osiągnięcia głębokich zmian, dla otrzymania tworzącej gatunek zmienności — trzeba było przer-

wać proces podziału komórkowego i zamienić pałeczkę okrężnicy na substancję żywą, z której powstała forma zmieniona. Przykład ten potwierdza, że jeśli chodzi o zmiany i rozwój komórki, może się to odbywać nie tylko drogą podziału komórek, ale i drogą tworzenia komórek z bezkomórkowej substancji żywej. Dla charakterystyki żywej substancji drobnoustrojów bardzo interesującą jest praca O. Lepieszynskiej na temat zagadnień krystalizacji substancji żywej, która to praca została opublikowana w 1945 r. Wykazano w niej, że substancja żywa niektórych drobnoustrojów może przybierać formę krystaliczną.

W mikrobiologii więc nagromadziła się duża ilość faktów potwierdzających w całości teorię powstawania komórek nie tylko drogą podziału, ale i z materii żywej. Duże zainteresowanie wzbudziła praca G. Bosziana „O naturze wirusów i mikrobów", która się ukazała w roku 1950. Biorąc za punkt wyjścia zasady sformułowane przez Lepieszynską i fakty ustalone wcześniej przez mikrobiologów radzieckich, autor postawił sobie zadanie zbadania pod nowym kątem widzenia wielu zagadnień współczesnej mikrobiologii. Szereg tez G. Bosziana wiąże się bezpośrednio z zagadnieniem, którego pionierką jest Lepieszynska. Zastanówmy się nad niektórymi z tych tez. Tak na przykład podaje on dane, które świadczą, że bezkomórkowa droga rozwoju drobnoustrojów jest prawem ogólnym. G. Boszian podobnie jak O. Lepieszynska odrzuca tezę Virchowa — „poza komórką nie ma życia". Sądzi on także, że wirusy w pewnych warunkach hodowli, a mianowicie gdy są odizolowane od ciał białkowych organizmu, w którym żyją — mogą przechodzić w bakteryjną formę komórkową, i odwrotnie—bakteryjne formy w pewnych warunkach zdolne są do przemiany w wirusy. Teza ta powinna zmobilizować mikrobiologów do intensywnego badania związków między światem wirusów a światem komórkowych form drobnoustrojów, które to światy były dotąd przedzielone grubym murem. Duże znaczenie mają te tezy Bosziana, które się odnoszą do zagadnienia krystalizacji substancji żywej.

Nie ma wątpliwości, że obecnie, po opublikowaniu prac Lepieszynskiej i Bosziana, skończą się nieśmiałe dotąd próby rozwiązania tego zagadnienia, które ma pierwszorzędne znaczenie dla mikrobiologii i w ogóle całej biologii. Prace radzieckich uczonych wykazują, że w przyrodzie bardzo szeroko rozpowszechnione są różnorodne bezkomórkowe formy życia drobnoustrojów. Dalsze badanie tych form życia ma wyjątkowe znaczenie dla ochrony zdrowia, dla zastosowania nowych metod profilaktyki, dla diagnostyki i leczenia chorób zakaźnych.

*

Materializm dialektyczny głosi, że powstanie życia na ziemi jest rezultatem procesu rozwoju materii. W „Dialektyce przyrody" Engels pisał, że kiedy temperatura na ziemi obniżyła się do tego stopnia, że, przynajmniej na jakimś dość znacznym odcinku powierzchni, nie przewyższała tych granic, w których białko jest zdolne do życia, i kiedy zaistniały inne sprzyjające warunki chemiczne, to już wtedy powstała żywa bezpostaciowa protoplazma, nie mające struktury białko, spełniające wszystkie istotne funkcje życia — trawienie, wydziclanie, ruch, kurczenie się, reakcję na bodźce, rozmnażanie. „Przeszły z pewnością tysiąclecia — pisał Engels — zanim wytworzyły się warunki, w których stał się możliwy krok naprzód i z tego bezkształtnego białka powstała, dzięki uformowaniu się jądra i otoczki, pierwsza komórka" („Dialektika prirody" 1948, str. 15).

Engels odrzucał teorię powstawania komórki wprost z materii martwej, a nie z bezstrukturalnego żywego białka, które według Engelsa jest pierwszym lub poprzedzającym komórkę stopniem życia (tamże str. 241). Engels rozdzielał więc problem powstawania życia na dwa zagadnienia: jak powstaje żywa substancja białkowa ze związków chemicznych i jak z żywego białka rodzi się komórka. Uczeni radzieccy z powodzeniem pracują nad rozwiązaniem zagadnienia powstawania życia.

Najbardziej trafną analizę powstawania życia na ziemi zawierają poglądy A. Oparina i niektórych innych uczonych radzieckich. Poglądy te różnią się w szczegółach, niekiedy dość znacznie, ale wychodzą one z wspólnej słusznej tezy, że to, co jest żywe, powstało z nieżywego w procesie historycznego rozwoju ziemi. Takie poglądy w zupełności zgadzają się z ideami wypowiedzianymi przez Engelsa w „Dialektyce przyrody" i w „Anty-Dühringu". Engels poddał miażdżącej krytyce idealistyczne teorie o „wieczności życia" i o powstawaniu złożonych organizmów drogą jak gdyby przypadkowej kombinacji substancji i warunków przyrody nieorganicznej.

Weismanniści-morganiści zajmowali się również zagadnieniem powstawania życia. Według ich teorii, podstawą życia są nie ulegające zmianom nosiciele dziedziczności — „geny". Jeden z przedstawicieli morganistycznej pseudonauki, Amerykanin H. Muller — pisał w tej kwestii: „Pierwsza zdolna do życia substancja, z której wynikła podobna, współczesna nam substancja, składała się z pewnością wyłącznie z wyżej wymienionego genu lub genów. Geny tworzyły podstawę pierwszej żywej substancji". Wobec oczywistej metafizyczności takich stwierdzeń, obrońcy morganistycznej

teorii usiłują odwoływać się do przypadkowości, jak to czynili niejednokrotnie i w innych wypadkach. Inny Amerykanin, Aleksander, w swojej książce o teorii pochodzenia życia pisze: „Życie powstało dzięki przypadkowemu utworzeniu się jakiejś, o molekularnych wymiarach, jednostki autokatalitycznej, ponieważ im mniejszy był jej wymiar, tym prawdopodobniejsza stawała się możliwość jej utworzenia". Francuz Dollier z całą szczerością „wyjaśnia": „Widzimy tu jeszcze raz rękę stworzyciela, który nie zależy od niczego innego, jak tylko od czasu".

Weismannizm-morganizm sprowadza zagadnienia powstawania życia — do zagadnień mistyki. Takie poglądy są obce radzieckim uczonym. Jednakże i wśród radzieckich uczonych istnieją różnice w poglądach i niesłuszne, przestarzałe wyobrażenia o powstawaniu życia, szczególnie, jeśli idzie o możliwość powstawania życia z materii martwej w obecnej dobie.

Czy słuszny jest pogląd, że dla przekształcenia się materii martwej w żywą jest i teraz konieczne przejście absolutnie wszystkich etapów, które były potrzebne do tego w zaraniu powstawania życia? Czy konieczne jest, aby na nowo tworzyły się pierwotne związki węglowe, odbywało się dalsze powstawanie bardziej złożonych substancji organicznych itd., kiedy powierzchnia ziemi zapełniona już jest gotowymi, złożonymi, choć nieożywionymi związkami organicznymi, a także katalizatorami chemicznymi?

Gotowego materiału do tworzenia żywej substancji jest teraz na ziemi więcej niż potrzeba. Najważniejsze tkwi w tym, że teoria o niemożliwości ciągłego tworzenia się życia z materii martwej nie jest uzasadniona doświadczalnie. Nie ma zatem podstaw do twierdzenia, że proces tworzenia się żywej substancji z materii martwej zatrzymał się od chwili pierwotnego powstawania życia.

Kategoryczne twierdzenie o niemożliwości powstawania żywej substancji z nieżywego w współczesnym okresie rozwoju ziemi hamuje postęp nauki, hamuje pracę doświadczalną w tej dziedzinie. Istotnie, prawie nikt nie pracuje dziś nad badaniem procesów powstawania życia z substancji martwej.

Szereg tez Engelsa, skierowanych przeciw teorii wieczności białka, ma wielkie znaczenie dla zagadnienia o pochodzeniu życia. Jak wiadomo, Liebig twierdził, że „życie jest tak samo wieczne jak materia". Krytykując tę teorię, Engels pisze następujące doniosłe zdania, których, trzeba przyznać z żalem, wielu biologów nie bierze pod uwagę: „Związki węglowe są wieczne w tym znaczeniu, że przy jednakowych warunkach mieszania, temperatury, ciśnienia, napięcia elektrycznego itd. odnawiają się

bezustannie"; i dalej: „Jeżeli żywe białko jest wieczne, w tym znaczeniu, w jakim wieczna jest reszta związków węglowych, to nie tylko powinno się ono stale rozkładać na swoje elementy, co, jak wiadomo, odbywa się faktycznie, ale powinno stale tworzyć się z tych elementów na nowo i bez współdziałania gotowego już białka... Dopuszczanie niezliczonych, nieprzerwanych, od wieków powstających jeden od drugiego, żywych szeregów ciał białkowych, przy czym w każdych warunkach zawsze pozostaje należyty ich asortyment — jest najbardziej karkołomne ze wszystkich możliwych przypuszczeń" („Dialektika prirody", str. 244, 245).

Engels uznaje więc ciągłe tworzenie się nowego białka bez udziału już istniejących ciał żywych i tym samym krytykuje ideę nieprzerwanego łańcuchowego rozwoju życia.

Biologia miczurinowska wychodząc z pozycji materializmu dialektycznego głosi, że wszystkie istniejące dziś organizmy mogą żyć dlatego, że w określonych warunkach budują się ciągle z substancji przyrody martwej. A więc, w szerokim tego słowa sensie, proces przemiany nieżywego w żywe w istniejących organizmach odbywa się w przyrodzie co chwila i w olbrzymiej skali. Ale badanie zagadnienia o powstawaniu życia z nieżywego poza istniejącymi organizmami zatrzymało się wskutek utrzymujących się w biologii, pod wpływem teorii Virchowa i Weismanna, poglądów negujących istnienie bezkomórkowych form życia. Odrzucanie ogniwa, wiążącego komórkę z materią martwą, tworzyło sztuczną granicę między materią żywą i martwą. A ogniwem takim jest bezkomórkowa substancja żywa, zdolna do wytwarzania form komórkowych.

W ZSRR, po raz pierwszy w historii nauki, zaczęto badanie jeszcze jednej strony zagadnienia o przekształcaniu się martwego w żywe. Runą metafizyczne poglądy o absolutnie nieprzerywalnym charakterze procesu życiowego w istniejących formach organizmów. Proces życiowy, a więc i przejście martwego w żywe — jest jednością ciągłości i nieciągłości. Teza ta jest podstawą do opracowania zagadnienia o możliwości przemiany materii martwej w substancję żywą poza bezpośrednim związkiem z organizmami istniejącymi. Teraz po zbadaniu prac O. Lepieszynskiej, kiedy uznano, że substancje żywe o strukturze bezkomórkowej istnieją i mogą się rozwijać w komórki, likwiduje się przepaść, jaką wytworzyła metafizyka między żywą a martwą materią i otwierają się szerokie perspektywy dla badań tego zagadnienia drogą doświadczeń.

Z tym też związane jest ściśle zagadnienie sztucznej syntezy białka. Ciekawe są doświadczenia uczonych leningradzkich, którzy przy pomocy wy-

sokiego ciśnienia resyntezują (odradzają) białkowe drobiny z produktów rozpadu tych drobin. Jednakże tylko na podstawie poznania praw rozwoju materii żywej, praw przemiany materii martwej w żywą — można uniknąć bezowocnych poszukiwań szczęśliwych kombinacji substancji organicznych, poszukiwań, powodzenie których zależne jest wyłącznie od przypadku. Badanie nad pochodzeniem substancji żywej i synteza białka będą napotykały na trudności, dopóki biochemicy nie rozpoczną intensywnych badań nad przemianą materii w bezkomórkowej żywej substancji. Należy podkreślić, że dotychczas biologiczny proces przemiany materii był prawie wyłącznie badany w związku z badaniem komórki jako takiej, stosownie do przestarzałych już dziś tez Pasteura, że przemiana fermentacyjna związana jest tylko z komórką. Obecność fermentów komórkowych i przemiany wewnątrzkomórkowej bynajmniej nie zaprzecza istnienia przemiany w bezkomórkowych formach życia. W szczególności S. Siewierin, występując na naradzie poświęconej omówieniu problemu pochodzenia komórek, przytoczył przykłady syntezy kwasów aminowych w bezkomórkowej plazmie krwi.

Wszystko, co powiedziane wyżej, świadczy, że odkrycie przez uczonych radzieckich żywej substancji bezkomórkowej i zdolności tej substancji do rozwijania się w komórki otwiera nowe drogi do dalszego badania problemu pochodzenia życia.

*

Biologia radziecka zbliża się do rozwiązania wielkiego problemu dotyczącego procesów zmian jakościowych w przyrodzie, przechodzenia materii martwej w żywą. Ten problem rozstrzygnąć mogą uczeni tylko w oparciu o filozofię marksistowsko-leninowską, tylko przez zastosowanie metody dialektyczno-materialistycznej. Z drugiej strony, rozstrzygnięcie tego zagadnienia wzbogaci marksistowsko-leninowską naukę o rozwoju, a mianowicie wzbogaci ją w wiedzę, jak zjawiają się w żywej przyrodzie nowe jakości i jakie są prawa powstawania i rozwoju materii żywej.

Przodującej nauce radzieckiej przeciwstawia się burżuazyjna pseudonauka. Teoretyczne i praktyczne „badania“ uczonych burżuazyjnych w dziedzinie biologii oddane są na usługi imperialistom. „Uczeni“ japońscy, mordercy, jak wykazał proces w Chabarowsku, posługiwali się biologią dla opracowania zbrodniczych planów wyniszczenia milionów ludzi przy pomocy broni bakteriologicznej. Amerykańscy imperialiści nie tylko bronią dziś przestępców wojennych, opracowujących zasady „wojny biologicznej“ — Hirochito, Isii i innych — ale rozwijają dalej ich przestępcze zamiary, zagrażając nie tylko bombą atomową, ale i bronią bakteriolo-

giczną, zamierzając niszczycielską wojnę przeciwko spokojnej ludności. Dowodem takich wrogich ludzkości planów jest zrzucenie przez samoloty amerykańskie stonki ziemniaczanej w Niemczech, Austrii, Czechosłowacji i kontynuowanie w Stanach Zjednoczonych prac nad przygotowaniem wojny atomowej i bakteriologicznej.

Uczonych kapitalistycznych najmniej interesują takie zagadnienia jak powstawanie życia; nie dążą oni zupełnie do rozwoju biologii dla dobra ludzkości. Pachołkowie imperializmu „udowodniają", że należy niszczyć życie na ziemi. Prowadzą oni „dyskusje" o tym, jaki środek jest najskuteczniejszy na wyniszczenie ludzi — bomba atomowa, bakterie, czy stężone trucizny. Celem podobnych rozważań jest usprawiedliwienie nikczemnych idei wyniszczenia narodów, usprawiedliwienie niszczycielskich planów imperialistycznych, dążących do uciemiężenia ludzi pracy i obrócenia ich w mięso armatnie w interesie nowych pretendentów do panowania nad światem. Rzecz zrozumiała, że w warunkach histerii wojennej prace badawcze z zakresu prawdziwej biologii napotykają na prześladowania w krajach imperialistycznych. Droga, po której idą kraje imperialistyczne, prowadzi do upadku i degeneracji nauki.

Istnieje jednakże kraj, który jest ostoją prawdziwej nauki. Ten kraj to Związek Radziecki. Zagadnienia naukowe omawia się w Związku Radzieckim nie tylko na zebraniach uczonych i na szpaltach specjalnych czasopism. Dyskusje i spory naukowe przechodzą na kolumny gazet i zebrania robotników, kołchoźników i inteligencji. Biologia radziecka bada wspaniały proces rozwoju życia; działalność biologów radzieckich jest nastawiona na to, aby można było aktywnie i świadomie wpłynąć na rozwój przyrody dla dobra ludu. Szczególna troska, jaką partia, rząd i osobiście J. Stalin otaczają masy pracujące, daje natchnienie uczonym radzieckim do nowych badań. Potężny rozwój przodującej biologii stał się możliwy tylko w warunkach ustroju radzieckiego. Do czasów rewolucji prace rosyjskich uczonych - patriotów były ignorowane i zbywane milczeniem przez rząd carski, a rezultaty tych prac nie rzadko były kradzione przez zagranicznych agentów. W Związku Radzieckim, jak nigdzie w świecie, uczeni radzieccy mają wszystko, co jest niezbędne dla twórczej pracy; rosną kadry młodych uczonych - nowatorów. Partia i rząd podtrzymują śmiałe badania uczonych radzieckich.

Wielki fizjolog rosyjski I. Pawłow zwracając się w 1935 roku do zagranicznych gości, na przyjęciu delegacji XV Międzynarodowego Kongresu Fizjologów na Kremlu, mówił: „Słyszeliście i widzieli, jak wyjątkowo korzystną pozycję zajmuje nauka w mojej ojczyźnie. Stosunki między wła-

dzą państwową a nauką chcę zilustrować tylko przykładem: my, kierownicy naukowych instytucji, odczuwamy po prostu trwogę i niepokój, czy będziemy w stanie wykazać się odpowiednimi wynikami swej pracy i udowodnić, że nie zmarnowaliśmy tych środków, których dostarcza nam rząd". Pawłow pragnął gorąco ujrzeć na własne oczy zwycięskie uwieńczenie tego wielkiego społecznego przewrotu — próby budowania komunizmu, którego pionierem jest Związek Radziecki, naród, partia i rząd. Nauka radziecka nie zawiedzie tego zaufania i tej pomocy, jaką okazuje jej rząd radziecki i cały naród.

Nauka radziecka służy sprawie pokoju, szczęściu ludzkości, prowadzi i będzie prowadziła nieustanną walkę przeciw imperialistycznej burżuazji, usiłującej wykorzystać naukę dla wyniszczenia życia i samej nauki.

Nauka radziecka zawdzięcza swój rozkwit partii bolszewickiej, rządowi radzieckiemu i Stalinowi. Geniusz Stalina wskazuje nam drogę naprzód. Zrealizować możliwości udostępnione nauce radzieckiej — to sprawa honoru uczonych radzieckich.

N. Żukow-Wiereżnikow
I. Majski
L. Kaliniczenko

Konferencja w Kuźnicach

*
* *

13 stycznia br. zakończyła się w Kuźnicach 16-dniowa konferencja teoretyczna biologów, agrobiologów i medyków. Konferencja była zorganizowana staraniem Koła Przyrodników Marksistów, wspólnie z Ministerstwem Szkół Wyższych i Nauki.

Konferencja kuźnicka wywołała wśród biologów polskich ogromne zainteresowanie. Wyrazem tego był szeroki i powszechny udział w dyskusji. Na konferencji zostało wygłoszonych 29 referatów i koreferatów oraz było 297 wystąpień dyskusyjnych, a tzw. dyskusje kuluarowe trwały permanentnie. Wyrazem zainteresowania było także to, że na 120 oficjalnych uczestników (więcej nie można było zaprosić z powodu braku miejsca) na sali stale było z górą 150 osób.

Konferencja kuźnicka była niewątpliwie doniosłym wydarzeniem w walce ideologicznej o nową, miczurinowską biologię w Polsce. Konferencja typu kuźnickiego to wydarzenie zupełnie nowe w Polsce. Po pierwsze, ze względu na sposób przygotowania obrad. Większość referatów była przygotowana zbiorowo, przez grupy 4—7 naukowców. W ten sposób, z górą 60 pracowników naukowych przez kilka miesięcy przygotowywało referaty, co przyczyniło się już samo przez się do pogłębienia ruchu naukowego w Polsce. Po drugie, zebrali się na konferencji kuźnickiej naukowcy wszystkich dyscyplin biologicznych i wspólnie omawiali węzłowe zagadnienia biologiczne. Miało to duże znaczenie, gdyż tak u mikrobiologów jak i zoologów, u agrobiologów czy botaników wspólne są źródła błędów i wspólne są linie rozwojowe. Toteż we wspólnej dyskusji można było wiele wzajemnie sobie wyjaśnić.

Ogromną pomocą w konferencji był udzial delegacji Akademii Nauk ZSRR z akademikiem Sisakjanem na czele. Wygłoszone przez nich referaty oraz liczne wystąpienia w dyskusji przyczyniły się do podniesienia poziomu obrad.

Stwierdzić należy, że dzięki rzetelnemu przygotowaniu konferencji, dzięki zrozumieniu przez wszystkich uczestników wagi zagadnień obrady w Kuźnicach stały na wysokim poziomie. Obrady przeciągały się nieraz do późna w nocy, a dyskusja była bardzo ożywiona. Widać było dużą potrzebę wypowiedzenia się, dużą potrzebę podzielenia się swoimi wątpliwościami i bolączkami. I wielką zaletą konferencji kuźnickiej było to, że prawie wszystkie te wątpliwości i bolączki zostały w szczerej dyskusji wypowiedziane i wspólnymi siłami całej sali wyjaśnione i skrytykowane. Konferencja stała się formą kolektywnej pracy, kolektywnym wyjaśnieniem sobie spornych zagadnień, kolektywnym przepracowaniem podstaw i założeń ideologicznych nauk biologicznych.

Poważną zaletą konferencji kuźnickiej było dalej to, że wypowiedzi uczestników były szczere, że były odzwierciedleniem wewnętrznego przekonania badacza, że niemal nie było wypowiedzi jedynie deklaratywnych.

Zaletą konferencji kuźnickiej było też i to, że stała się ona szkołą krytyki naukowej. Do krytyki naukowej przywiązujemy wielką wagę. Krytyka naukowa jest formą kolektywnej, zbiorowej pracy, która najłatwiej i najszybciej potrafi sprostować błędy i wskazać sposoby ich uniknięcia. Krytyka naukowa jest instrumentem kontroli pracy naukowej, pozwalającym zaoszczędzić wiele wysiłku indywidualnego, jest sposobem podnoszenia poczucia odpowiedzialności u badacza za swoją pracę naukową.

Zasadniczym celem konferencji było dopomóc w znalezieniu drogi naukowcom polskim, wśród których, pod wpływem rewolucyjnej sesji Akademii Nauk Związku Radzieckiego z 1948 r., powstał ferment. Stare teorie zaczęły się walić w gruzy, ale znalezienie drogi do nowej, opartej na materializmie dialektycznym biologii nie było łatwe dla naszych naukowców, wychowanych całkowicie na błędnych, metafizycznych pojęciach genetyki morganowskiej. Zrozumiałe jest,że główną przeszkodą na drodze do biologi miczurinowskiej było wychowanie na filozofii i światopoglądzie metafizycznym, oraz słaba znajomość zasad materializmu dialektycznego.

Toteż aby dopomóc w zrozumieniu tego, co jest nowe w biologii, aby dopomóc w znalezieniu drogi — trzeba było zaznajomić naszych naukowców z filozofią marksistowską. Rzecz oczywista, że zaznajomić nie przez podanie formułek i dogmatów. Wybrano drogę konferencji teoretycznej, żeby na konkretnym materiale biologicznym pokazać, co to znaczy materialistyczne pojmowanie przyrody i na czym polega w biologii metoda dialektyczna.

Oceniając rezultaty konferencji stwierdzić można, że są one duże. Uczestnicy konferencji na podstawie konkretnych biologicznych danych przekonali się, że wszystkie zjawiska w przyrodzie zachodzą wg ogólnych praw dialektyki. Konferencja stała się dla uczestników wielką szkołą dialektycznego myślenia. Na podstawie referatów i dyskusji wszyscy zrozumieli, że metoda dialektyczna jest właśnie tą metodą, która ułatwia i umożliwia poznanie, zrozumieli, do jakich błędów i absurdów naukowych dochodzi się, gdy badacz niedialektycznie podchodzi do zagadnienia; wykazano to na przykładzie podejścia do najbardziej węzłowych zagadnień ze wszystkich dyscyplin biologicznych. Właściwie cała konferencja, wszystkie referaty, koreferaty i dziesiątki wystąpień dyskusyjnych językiem faktów biologicznych zilustrowały słynne powiedzenie Engelsa, że w przyrodzie wszystko się dzieje dialektycznie. Chyba po raz pierwszy w Polsce dokonano próby zanalizowania, na czym polega materializm dialektyczny w danej konkretnej nauce. I na tym polega ogromne znaczenie konferencji kuźnickiej.

Drugim poważnym osiągnięciem konferencji kuźnickiej było to, że wszyscy uczestnicy przekonali się, że każda nauka zawiera w sobie momenty filozoficzne, że nauka to nie archiwum faktów, lecz fakty powiązane w pewien system, system zależny od światopoglądu badacza; wszyscy uczestnicy uświadomili sobie, że od filozofii i światopoglądu nie ma i nie może być ucieczki do nauki. Wszyscy uczestnicy zrozumieli i nie tylko zrozumieli, ale i przekonali się i przyjęli, że każdy naukowiec, jeżeli jest nie tylko archiwariuszem faktów, jeżeli nie tylko stwierdza dane, ale potrafi też i myśleć, tzn. uogólniać fakty, tzn. tworzyć choćby najmniejsze koncepcje — musi

filozofować. Każdy naukowiec tworzy koncepcje, każdy tworzy filozofię. Chodzi tylko o to, czy to będzie filozofia dobra, czy kiepska, czy to będzie filozofia twórcza i pomocna w pracy, czy sprowadzająca na manowce. Każdy naukowiec, jeżeli jest nie tylko archiwariuszem faktów, lecz także myśli i uogólnia — tworzy pewne koncepcje światopoglądowe, spełnia pewna określoną funkcję społeczną. I chodzi tylko o to, czy ta funkcja społeczna będzie służyła postępowi czy reakcji. Chodzi o to, czy będziemy w pracy naukowej odpowiadać na zamówienie społeczne obozu wojny, reakcji i zniszczenia, czy też będziemy odpowiadać na zamówienie obozu postępu i pokoju, odpowiadać na zamówienie społeczne mas ludowych, budujących w Polsce socjalizm.

Wreszcie cały przebieg obrad wykazał niezbicie, że właśnie dobra i twórcza koncepcja filozoficzna w nauce i tworzenie naukowego światopoglądu, służącego postępowi i pokojowi — to jedno i to samo, to materializm dialektyczny, to światopogląd Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

Pozostaje teraz wyciągnąć z tego konsekwencje, t.zn. pogłębić dalej znajomość filozofii marksistowskiej, tzn. przenieść myśli, wiadomości zdobyte na konferencji kuźnickiej do szerokich rzesz przyrodniczych i w ten sposób stać się aktywem nowej biologii w Polsce.

K. Petrusewicz

Podsumowanie obrad

Podsumowując kilkunastodniowe obrady nie będę zatrzymywał się przy poszczególnych wypowiedziach. Miało to miejsce w trakcie konferencji. Będę się starał tylko podsumować najogólniejsze wyniki konferencji.

Żeby ocenić wyniki konferencji, trzeba sobie jasno i wyraźnie uświadomić przyczyny jej zwołania. Mówił o tym kol. Michajłow na samym początku, otwierając konferencję, ale chcę to jeszcze raz powtórzyć i od tego przejść do oceny naszych obrad.

Chcę przypomnieć i jeszcze raz sprecyzować, jaki był cel zwołania konferencji i czegośmy oczekiwali.

Już przed wojną dało się zauważyć w biologii narastanie pewnego rodzaju kryzysu. W centralnym dla biologii zagadnieniu — dziedziczności i zmienności — panowała wszechwładnie genetyka formalna. A zagadnienie dziedziczności i zmienności było, jest i będzie podstawą i punktem wyjściowym dla wszelkich innych zagadnień biologii. Nie ma takiego problemu w biologii, do którego można by podejść omijając zagadnienie dziedziczności i zmienności. Czy będą to zagadnienia rozwoju świata organicznego, czy sprawa zrozumienia przyczyn ewolucji, czy też zagadnienia rozwoju osobniczego, czy też problem istoty lub powstania życia — w każdym bardziej ogólnym zagadnieniu biologicznym problem dziedziczności i zmienności odgrywa swą ważną rolę. Nie ma dziedziny biologii, do której można dojść omijając zagadnienie dziedziczności i zmienności.

Zagadnienie dziedziczności i zmienności było całkowicie przepojone zasadami i koncepcjami genetyki formalnej. Tymczasem nauka gromadziła fakty, gromadził się materiał, który często nie mieścił się w ramach założeń i koncepcji morganizmu.

Gdy nie można już było zmieścić tych faktów w założeniach, zarysowały się wśród badaczy biologicznych przed wojną dwie tendencje. Jedni w myśl zasad „tym gorzej dla faktów" podciągali na siłę fakty do założeń, do istniejących już koncepcji. Do założeń zasadniczych tworzono dodatkowe koncepcje i koncepcyjki, aby tylko fakty, które gromadziła nauka, wtłoczyć w stare założenia.

Druga tendencja — to agnostycyzm lub indeterminizm, to niewidzenie żadnych praw rządzących w biologii, to twierdzenie, że nie można poznać świata. Ta tendencja wyrażała się w traktowaniu jako coś nieprzyzwoitego wszelkich uogólnień, a uznawaniu w badaniach tylko samych faktów. Tendencja ta wyrażała się w ogóle ucieczką od wszelkich syntez, od wszelkich uogólnień do przyczynkarstwa, ucieczką do sposobu pracy niby naukowej, sposobu, w którym można tylko stwierdzać fakty bez ich zestawienia, to znaczy bez myśli, bez uogólnień lub syntez.

Te tendencje pogłębiały z kolei kryzys w biologii. Aż wreszcie nastąpił wybuch, przyszła w biologii rewolucja. Mam na myśli sesję Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina z lipca — sierpnia 1948 roku. Zostały przedstawione nowe myśli i nowe perspektywy. I w bardzo niedługim czasie uzyskano niebywałe, wprost wspaniałe osiągnięcia, wyrosłe na gruncie tych nowych myśli, nowych koncepcji, nowych założeń. Przyszła lawina nowych odkryć w biologii. Pod wpływem nowych odkryć i myśli, płynących ze Związku Radzieckiego, wśród biologów polskich rozpoczął się ferment, rozpoczęło się szukanie dróg. Biologowie polscy, wychowani całkowicie na zasadach starej koncepcji, na zasadach genetyki formalnej, zaczęli tracić grunt pod nogami widząc, że gmach, który dotychczas budowali, wali się w gruzy. Ale jednocześnie trudno było przyswoić sobie to nowe. Widziano, że gmach starej genetyki wali się w gruzy, ale od tego do zrozumienia i przejścia całkowicie na nowe pozycje była jeszcze długa i uciążliwa droga. Nic dziwnego, przecież my wszyscy — chyba z wyjątkiem najmłodszego pokolenia, w imieniu którego przemawiał kol. Szczepański — jesteśmy wychowankami starej burżuazyjnej biologii. Powiedzieć któremu z biologów przed wojną, że cechy nabyte dziedziczą się, byłoby to samo, co powiedzieć w końcu zeszłego stulecia, że atom jest podzielny. Myśmy wrośli w starą koncepcję i trudno było ją porzucić. Wydawało się, że ze śmiercią Kammerera myśl o tym, że cechy nabyte mogą się dziedziczyć, została na zawsze pogrzebana. Przez szkołę, wykłady uniwersyteckie, publikacje było to mocno i trwale ugruntowane w naszych umysłach.

Ktoś powiedział w czasie dyskusji, że snuje się jeszcze w naszych obradach duch Morgana, że w wypowiedziach słyszało się jeszcze wiele pojęć zaczerpniętych z genetyki formalnej. Wydaje mi się, że to było za słabo powiedziane; to nie tylko dotychczasowe pojęcia — to stary sposób myślenia, stary sposób podejścia odbijały się jeszcze echem — i to poważnym echem — podczas naszej konferencji.

Jako organizatorzy konferencji zdawaliśmy sobie sprawę z tych trudności w podejściu do nowego, widzieliśmy trudności znalezienia drogi do nowego, zrozumienia na czym polega nowe w biologii; rozumieliśmy, że trudności są głównie wynikiem wychowania filozoficznego, są wynikiem światopoglądu metafizycznego, w którym wyrośliśmy. Zdając sobie sprawę, że nowa biologia opiera się na światopoglądzie

materializmu dialektycznego — uważaliśmy, że najlepszym rodzajem pomocy naszym biologom w znalezieniu drogi w biologii jest zaznajomienie ich z zasadami materializmu dialektycznego i pomoc w znalezieniu drogi do poznania filozofii marksistowskiej.

Dlaczego w tym celu wybraliśmy konferencję teoretyczną? Wybraliśmy konferencję, gdyż chcieliśmy przedstawić filozofię marksistowską na konkretnym materiale, na biologicznym materiale, na materiale własnej pracy. Chcieliśmy pokazać, jak wygląda w biologii materializm i co to jest w biologii metoda dialektyczna. Wybraliśmy konferencję teoretyczną jako drogę zaznajomienia biologów z materializmem dialektycznym, gdyż nie chcieliśmy podawać gotowych formułek i dogmatów. To nie byłoby zresztą możliwe chociażby dlatego, że nowa biologia nie jest zbiorem aksjomatów i pewników. To jest dopiero rusztowanie, to są wytyczne i zasadnicze linie, między zaś liniami i kierunkami wytycznymi jest jeszcze dużo niewiadomego. I mieliśmy ambicję, aby w szerokiej i twórczej dyskusji zapełnić to niewiadome — chociażby tylko w niektórych miejscach.

Druga przyczyna, dla której jako metodę zaznajomienia biologów z filozofią marksistowską wybraliśmy konferencję — to chęć przeprowadzenia dyskusji w szerszym gronie. Wydaje mi się, że po raz pierwszy w Polsce toczyła się tak długotrwała dyskusja wśród tak różnorodnych specjalistów. Przypomnę, że obok biologów, mikrobiologów, zoologów, botaników i antropologów, na sali zebrali się specjaliści wszystkich kierunków agrobiologicznych a także i podstawowych nauk lekarskich. Przypomnę, że zebrali się na sali przedstawiciele wszystkich dziedzin nauki badającej rozwój i życie żywej materii. I to jest ważne. Bo podstawowe błędy popełnione w tych wszystkich dziedzinach i podstawowe linie rozwojowe są wspólne. I jedni drugim mogą dużo wyjaśnić. Może dużo wyjaśnić mikrobiolog agrobiologowi, czy zoolog botanikowi, bo wspólne są ogólne prawa rozwoju żywej materii, a na tych ogólnych prawach rozwojowych świata organicznego opiera się nowa biologia.

I jeszcze jeden plus, który wynikał z tak szerokiego wachlarza uczestniczących w konferencji specjalistów — to możność wskazania drogi, powiązania nauki z praktyką.

Wreszcie chciałbym szczerze i otwarcie przed Koleżankami i Kolegami powiedzieć, że celem naszej konferencji było zaznajomienie pracowników naukowych z filozofią marksistowską. W Polsce buduje się socjalizm, a przecież światopoglądem, na którym opiera się socjalizm, jest materializm dialektyczny. Możemy i musimy wymagać od naukowców w Polsce Ludowej, aby zaznajomili się z filozofią, która jest podstawą budowy nowego ustroju. Mamy prawo i musimy wymagać od naukowców, aby zaznajomili się ze światopoglądem, na którym wychowuje się nasza młodzież w szkołach średnich. Możemy i musimy wymagać od naukowców, aby ich nauki szły w tym samym kierunku, aby wychowywali młodzież w tym samym duchu.

Z punktu widzenia tych założeń i celów chciałbym ocenić rezultaty i wyniki naszej konferencji.

Zacznę od oceny samego charakteru i tonu dyskusji. Należałoby zacząć od oceny krytyki i samokrytyki. Krytyka naukowa jest pierwszorzędnym instrumentem w pracy naukowej, jest nieocenionym momentem, pozwalającym najszybciej wskazać i naprostować błędy. Ale wypowiedź kol. Michajłowa zwalnia mnie na dzisiaj

od omówienia tego zagadnienia. Chcę tylko na jedną rzecz zwrócić uwagę. Jeżeli kol. Michajłow mówił, że na ogół mieliśmy na naszej konferencji dopiero elementy krytyki i samokrytyki, to w jednym wystąpieniu mieliśmy, moim zdaniem, nie tylko elementy, ale wyjątkowo pogłębione i całkowicie krytyczne podejście do swojej dotychczasowej pracy naukowej. Mam na myśli referat i wystąpienie prof. Marchlewskiego. Muszę stwierdzić, że rzadko słuchało się tak pełnego i pogłębionego ustosunkowania się do swojej przeszłości naukowej. Wystąpienie to dowodzi, że prof. Marchlewski nie tylko rozumie, że jego dotychczasowy światopogląd runął w gruzy, ale widzi także drogi wyjścia, czuje i troszczy się o nową genetykę.

Druga sprawa, którą chcę się zająć omawiając ton i charakter dyskusji, to mała ilość prac własnych naukowców, to słabe powiązanie teorii z własną praktyką. Słyszeliśmy wprawdzie sporo przykładów z prac własnych, nawiązywania do praktyki. ale to było stanowczo za mało. Przyczyną tego jest stan nauki w Polsce, bo nauka jeszcze w dużej mierze nie żyje życiem całego narodu.

Trzecia sprawa, którą chcę podkreślić, omawiając charakter dyskusji, to szczerość i otwartość wypowiedzi, to powszechność dyskusji. Mówił już na ten temat kol. Michajłow, wspomnę więc o tym tylko pokrótce. Można powiedzieć, że dyskusja była dość szczera i powszechna, że wypowiedziano tu wiele bolączek, że wyczuwało się dużą potrzebę wypowiedzi. Nie wszystkie jednak wypowiedzi były w pełni szczere. Wydaje mi się, że w kuluarach o wiele więcej mówiono, a nie wszystkie wątpliwości wypływały na sali obrad. A przecież wypowiedzenie swoich wątpliwości i dyskusja nad nimi — to nie jest sprawa tylko dyskutującego, ale sprawa wszystkich. Każdy z nas uczy się na błędach. I szkoda, że ten sposób uczenia się nie był w całej pełni wykorzystany.

W niektórych wypowiedziach było niewątpliwie trochę deklaratywności. A to jest zupełnie niepotrzebne, to nic nam nie daje. Stosunek do rzeczywistości winien wynikać z wewnętrznego przekonania badacza. Wolimy szczerą negatywną wypowiedź niż obłudną pozytywną, a to dlatego, że za deklaracją zwykle nic się nie kryje. Jeżeli nasza Partia i Ministerstwo włożyły tak duży wysiłek w zorganizowanie tej konferencji, to dlatego, że leży nam na sercu dobro i rozwój nauki. A przez deklaracje nauki nie rozwiniemy. Między założeniami koncepcyjnymi i powierzchownymi deklaracjami najczęściej istnieje rozdźwięk. Treść deklaracji to jest tylko etykietka, a potem w pracy naukowej jest treść zupełnie obca postępowej nauce.

Nie mniej szkodliwe niż deklaratywność jest wstydliwe przemilczanie swojego światopoglądu. Na sali tej padły słowa, że lepiej stawiać dane zagadnienie dialektycznie, niż mówić, że to zagadnienie jest dialektyczne. Istotnie; sądzę jednak, że lepiej jest stawiać dane zagadnienie dialektycznie i jednocześnie zdawać sobie z tego sprawę, że to jest właśnie dialektyczne stawianie sprawy. Takie przemilczanie czy niedopowiadanie też ma swoją zupełnie określoną wymowę, to jest też swego rodzaju światopogląd. I takie wstydliwe przemilczanie jest nie mniej szkodliwe niż deklaratywność.

Przechodzę do merytorycznej oceny samej konferencji, do oceny wyników konferencji. Nasze kilkunastodniowe narady, kilkadziesiąt referatów i koreferatów oraz kilkaset wystąpień dyskusyjnych dały możność głębokiego i wszechstronnego zaznajomienia się z sytuacją panującą w biologii w Polsce, dały możność poznania prądów, kierunków i problemów istniejących wśród naszych naukowców.

A więc po pierwsze, wydaje mi się, że na podstawie całej dyskusji można stwierdzić, że w Polsce gmach starej, idealistycznej i metafizycznej biologii runął w gruzy. Świadczą o tym wszystkie referaty, świadczy cała kilkunastodniowa dyskusja, która była w zasadniczych, generalnych liniach niemal jednoznaczna. Wymownym i naocznym stwierdzeniem i dowodem tego, że stara biologia runęła w gruzy, jest chyba fakt, że nawet badacze, którzy nie tylko posługiwali się — jak zresztą my wszyscy — metafizycznymi koncepcjami zrodzonymi przez starą, formalną genetykę, ale którzy sami te koncepcje budowali i tworzyli, którzy brali czynny udział w budowie starej genetyki, że ci badacze, aktywni do niedawna twórcy genetyki formalnej, widzą całą bezpłodność tej genetyki. A to jest bardzo dużo. O ileż łatwiej porzucać starą biologię nam wszystkim, którzyśmy z niej brali tylko koncepcję, niż tym, którzy ją tworzyli i mają w niej własny wkład. Nieraz mówi się o pracy naukowej, o koncepcji, że to jest nasze dziecko — i wyrzeczenie się tego jest bardzo trudne. Toteż wydaje mi się, że postawa profesorów Malinowskiego i Marchlewskiego jest wynikiem nie tylko absurdalności naukowej genetyki formalnej, ale jest i dowodem odwagi i dużej uczciwości naukowej, uczciwości najtrudniejszej, bo względem samego siebie.

Po drugie, wydaje mi się, że mogę stwierdzić, że nowa biologia puszcza u nas coraz pewniej korzenie, i że pędy, zaczątki materialistyczno-dialektycznej biologii są u nas coraz powszechniejsze. Można stwierdzić, że mamy nie tylko dużo żywiołowego dialektycznego ujmowania, ale że szerzy się coraz bardziej świadome zrozumienie nowego w biologii. I to szerzy się nie tylko wśród młodzieży naukowej, ale — z radością należy stwierdzić — i wśród starszego pokolenia.

I trzeci wniosek można wyciągnąć z tej konferencji. Chociaż stara biologia runęła w gruzy, to jednak gruzy te leżą, a nieraz poszczególne fragmenty ich, jak niedoburzone kominy sterczą wysoko, zawalają place, zawalają umysły, przeszkadzają poruszać się, przeszkadzają kiełkować nowemu. I gruzy te należy uprzątnąć, bo przeszkadzają one w budowie nowego.

Te gruzy to mechanistyczne i niedialektyczne myślenie, to często poważne nawet pozostałości pojęć i koncepcji genetyki formalnej. I o ile wydaje mi się, że problem witalizmu w Polsce w ogóle nie istnieje, o tyle pozostałości mechanizmu stanowią zagadnienie, nad którym trzeba będzie jeszcze w Polsce poważnie popracować. Przejawiają się te pozostałości mechanistycznego ujmowania zagadnień w sposobie podejścia do praw i zjawisk rządzących w biologii, chociażby do krzyżówek wegetatywnych; przejawiają się w zakładaniu zmienności tylko w czasie lub tylko w przestrzeni, w niezrozumieniu zagadnienia przemian jakościowych w ewolucji, w niezrozumieniu przechodzenia ilości w jakość; przejawiają się w mechanistycznym ujmowaniu środowiska zewnętrznego tylko jako wpływu na organizmy, a nie ujmowaniu środowiska i organizmów jako całości współdziałającej ze sobą. Przejawiają się te gruzy w mechanistycznym doszukiwaniu się w każdym zjawisku praw dialektyki, a zwłaszcza prawa sprzeczności, i to często niezbyt trafnie; przejawiają się w mechanicznym przenoszeniu praw ze świata roślin na świat zwierząt lub na odwrót, a zwłaszcza w przenoszeniu praw rządzących zwierzętami na człowieka przy jednoczesnym pominięciu nowej jakościowo formy ruchu materii — zjawisk społecznych; przejawiają się często w abiologicznym podejściu np. do zagadnienia krzyżówek wegetatywnych. Przejawiają się one wreszcie w sformułowaniach. Sformułowanie to synteza, a synteza powinna być najbardziej pełna. Nasze lapsusy

w sformułowaniach to nie kwestia przypadku; a jeżeli i przypadku, to przypadku, który ma swoją przyczynę, który ma swoje prawidłowości, prawidłowości, które tkwią w starych nawykach myślenia. I z tym trzeba walczyć. To jest niepotrzebne, a nawet szkodliwe. Przejawem mechanistycznego ujmowania zagadnienia jest także fakt, że dialektyczne podejście do zjawiska jest traktowane niekiedy jako witalizm. Ujawniło się to co prawda raczej w kuluarowych rozmowach niż w dyskusji. Np. zaprzeczenie wyłącznego panowania praw fizycznych i chemicznych w procesach biologicznych jest traktowane niekiedy jako witalizm. Wielka szkoda, że na naszej konferencji zagadnienie to zostało w tak małym stopniu omówione, ale wyrażam nadzieję, że jednak prace konferencji kuźnickiej przyczyniły się w pewnym stopniu do wyjaśnienia tego zagadnienia, tak jak przyczyniły się do usuwania gruzów starej biologii, do oczyszczenia placu, do przygotowania przyczółka wypadowego dla nowej biologii.

Czwarta sprawa, którą chcę omówić w wyniku konferencji, to zdarzające się nieraz próby przerzucenia pomostu między starą i nową biologią. Nie jest to słuszne i możliwe. Nie można pogodzić dwóch przeciwstawnych, dwóch wykluczających się kierunków myślenia, dwóch wykluczających się systemów. Fakty mogą być te same, ale koncepcje należą do dwóch zupełnie wykluczających się sposobów myślenia i przerzucanie pomostu między nimi nie jest możliwe, a próby tego rodzaju są szkodliwe. Każdy musi wybrać drogę. Siedzenie okrakiem na barykadzie nie udawało się nigdy i nie może się udać. Każdy znajdzie się ostatecznie po którejś stronie barykady: albo po stronie biologii opartej na materializmie dialektycznym, albo po stronie starej, idealistycznej lub ześlizgującej się na idealistyczne pozycje metafizycznej biologii. Faktów nie odrzucamy, ale pamiętać należy, że ważny jest również kierunek zdobywania faktów, sposób patrzenia na fakty i uogólnienia. Nauka bowiem to nie jest tylko zbieranie faktów, ale i uogólnianie, to jest sposób myślenia, a tych dwóch sposobów myślenia nie da się pogodzić. Próby stworzenia trzeciej strony barykady, lub przerzucenia pomostu nad linią walki ideologicznej są próbami zamazywania i tuszowania tej walki i przez to są zwykle próbami ratowania starego oraz powrotu do starego.

Wreszcie piąta kwestia, którą chcę podkreślić. Na naszej konferencji ujawniły się tendencje do braku syntezy, ujawnił się wyścig gołych faktów, ujawniła się ucieczka od myśli filozoficznej i od uogólnień. Przyczyną istotną tego zjawiska jest stan nauki, stan biologii polskiej, która w dużej części jest przyczynkarska. Nie chcę być źle zrozumiany, nie występuję przeciw przyczynkarstwu w ogóle. I przyczynki są potrzebne, lecz przyczynki zdobywane w pewnym określonym kierunku. Ale przyczynki robione bez celu, niewiadomo dla kogo, są zbieraniem jakichś wiadomości, bez względu na to, czy to będzie potrzebne czy nie. Mówiłem, i to jest fakt dla każdego naukowca oczywisty, że praca naukowca nie polega tylko na zdobywaniu faktów i odkrywaniu niewiadomego, ale polega na wiązaniu faktów, na syntezie, na uogólnianiu — i przyczynki, które są cegiełką na drodze jakiejś myśli, mogą być i są potrzebne. Przyczynki zaś, które są robione w zupełnym oderwaniu, nie stanowią takiej cegiełki w większym uogólnieniu, w problemie nie staną się nigdy pracą naukową.

Podczas konferencji były głosy, że każdy naukowiec to żywiołowy dialektyk; mówiono coś w tym rodzaju, że fakty zmuszają nas biologów do dialektyki. Nic bardziej fałszywego. Odwrotnie — bardzo częste i powszechne jest zjawisko naginania

faktów do koncepcji, które się z góry założyło, które się przyjęło skądinąd. Dowodów na to w biologii jest pełno, wystarczy choćby przypomnieć sobie teorie Naegelego, Weismanna, całą cytogenetykę.

Ale powróćmy do braku syntezy i do ucieczki do faktów. Mówiłem już, że nie chcę być źle zrozumiany i że nie występuję przeciw przyczynkarstwu w ogóle. Tym bardziej nie chcę, by sądzono, że nie doceniam faktów. Pięknie określił fakty Pawłow nazywając je „pan fakt". „Pan fakt" to podstawa nauki, to baza, na której musi się zbudować naukę. Bez faktów nie będzie nauki — będzie scholastyka średniowieczna, będzie rozważanie, ilu aniołów mieści się na końcu szpilki, lub czy bogacz przejdzie przez ucho igielne. Fakty są rzeczą konieczną, ale nie stanowią nauki. I wydaje się, że jednym z najbardziej podstawowych założeń naszej konferencji było udowodnienie, wykazanie, że nauka to nie tylko fakty, że nauka to jest i synteza. Nie negujemy żadnych faktów. Nie negujemy istnienia chromozomów, ani tego, że chromozomy biorą swój udział w dziedziczności; być może mają nawet poważny udział w dziedziczności. Nie negujemy żadnego z faktów zdobytych przez genetykę formalną. Negujemy stanowisko, że samo zdobycie faktów jest nauką. Negujemy założenia i koncepcje filozoficzne. I wydaje mi się, że ta ucieczka do faktów, ucieczka od syntezy jest poważną chorobą naszej nauki, nad którą trzeba się zastanowić.

Jeżeli chodzi o to, jaki winien być nasz stosunek do faktów i do syntezy, to nie potrafię tego lepiej określić, niż zrobił to Pawłow. Toteż pozwolę sobie zacytować ustęp z jego listu do młodzieży: „Badając, porównywujcie i zbierajcie fakty. Jakkolwiek doskonałe jest skrzydło ptaka, nigdy nie potrafi ono wznieść się w górę, jeżeli nie opiera się na powietrzu. Fakty — to powietrze uczonego. Bez nich nigdy nie zdołacie się wznosić. Bez nich wasze teorie są próżnymi wysiłkami.

Lecz badając, eksperymentując, obserwując fakty, nie zatrzymujcie się tylko na ich powierzchni, nie bądźcie archiwariuszami faktów. Starajcie się zgłębić tajemnice ich pochodzenia. Uporczywie szukajcie praw, które nimi rządzą".

Konferencja kuźnicka pozwoliła ocenić sytuację w biologii, ale oczywiste, że nie to było jej celem i nie ta ocena jest głównym osiągnięciem. Do podstawowych osiągnięć konferencji kuźnickiej należy zaliczyć to, że w trakcie dyskusji obnażona została cała jałowość, błędność metafizycznych koncepcji genetyki formalnej — bazy ideologicznej biologii burżuazyjnej. Do podstawowych osiągnięć konferencji kuźnickiej zaliczyć należy to, że przyczyniła się ona do usuwania gruzów starej biologii w Polsce. I nawet więcej, konferencja nie tylko przyczyniła się do zdemaskowania błędności starych koncepcji, ale, wspólnymi siłami wszystkich uczestników, pokazała i wyjaśniła nowe koncepcje, nowe myśli i nowe metody, przyczyniła się do nakreślenia i uświadomienia nowych kierunków badań biologicznych w Polsce.

Największym chyba jednak osiągnięciem konferencji kuźnickiej było to, że prace jej, że niektóre referaty i wystąpienia dyskusyjne nie ograniczyły się jedynie do biernego wyjaśnienia, do uświadomienia sobie i innym rzeczy już znanych i powiedzianych, lecz że prace jej miały charakter twórczy, że były próby pogłębienia i rozszerzenia niektórych problemów biologicznych, nurtujących biologię miczurinowską, a jeszcze nie całkowicie wyjaśnionych.

W ten sposób konferencja kuźnicka stała się czynnym aktem w walce o nową biologię w Polsce. Toteż mam chyba prawo stwierdzić, że w zasadzie konferencja cel swój spełniła, tzn. przyczyniła się znacznie do zaznajomienia wielu naszych nau-

kowców z dialektyczną metodą badań, i to zaznajomienia na konkretnym biologicznym materiale, że pokazała, jakie błędy i jakie omyłki pociąga za sobą niestosowanie dialektyki; wreszcie konferencja kuźnicka pokazała, iż metoda dialektyczna jest tą właśnie metodą, która ułatwia poznanie prawdy obiektywnej, pomaga do znalezienia właściwej drogi w nauce, że właśnie metoda dialektyczna jest twórczą, płodną metodą w badaniach biologicznych.

Wydaje mi się, że mamy prawo stwierdzić, iż konferencja była dobrą szkołą dialektyki. Ktoś z dyskutantów powiedział, że na sali w pewnych dniach powiał halny wiatr dialektyki. To porównanie jest dobre, trafne i oddaje prawdziwie nastrój, jaki panował na tej sali. Zdaje się, że mamy prawo powiedzieć, że cała nasza kilkunastodniowa konferencja, cała dyskusja, wszystkie referaty, koreferaty i liczni dyskutanci udowodniali i uzasadniali słynne powiedzenie Engelsa, że w przyrodzie wszystko dzieje się dialektycznie.

Na zakończenie chcę wyrazić nadzieję, że konferencja osiągnęła jeszcze jeden cel, a mianowicie ten, że uczestnicy jej przekonali się, że nauka to nie archiwum faktów, lecz fakty powiązane w pewien system, system zależny od światopoglądu badacza, że każda synteza, każde uogólnienie opiera się na jakiejś koncepcji filozoficznej; uczestnicy uświadomili sobie, że od filozofii i światopoglądu nie ma i nie może być ucieczki do nauki. Chcę wyrazić nadzieję, że w trakcie konferencji kuźnickiej dobrze i pewnie uświadomiliśmy sobie następujące słowa Engelsa: „Przyrodnicy wyobrażają sobie, że wyzwalają się z filozofii wtedy, gdy ignorują ją lub urągają jej. Ponieważ jednak nie mogą oni ruszyć się ani na krok od myślenia, a myślenie z kolei wymaga kategorii logicznych, kategorie zaś te zapożyczają oni bezkrytycznie bądź ze zwykłej ogólnej świadomości tzw. ludzi wykształconych, nad którymi panują resztki dawno pogrzebanych systemów filozoficznych, bądź też z okruchów obowiązkowo wysłuchiwanych wykładów uniwersyteckich z filozofii (które stanowią nie tylko oderwane poglądy, ale mieszaninę poglądów osób, należących do najróżnorodniejszych i najczęściej najgorszych szkół), bądź wreszcie zapożyczają z różnego rodzaju dzieł filozoficznych, nie krytycznie i nie systematycznie czytanych — dlatego też w rezultacie, mimo wszystko, podporządkowują się oni filozofii, ale niestety, przeważnie najgorszej. Ci, którzy najbardziej urągają filozofii, są niewolnikami właśnie najgorszych, najbardziej zwulgaryzowanych resztek najgorszych teorii filozoficznych".

Chcę wyrazić nadzieję, że to wszystko zrozumieliśmy i nie tylko zrozumieliśmy, ale przekonaliśmy się i przyjęliśmy.

Zrozumieliśmy po pierwsze: że każdy naukowiec, jeżeli jest nie tylko archiwariuszem faktów, jeżeli nie tylko stwierdza fakty, ale i potrafi myśleć, tzn. uogólniać, tworzyć koncepcje — opiera się na jakichś założeniach filozoficznych. Chodzi tylko o to, czy to będzie filozofia dobra czy kiepska, czy to będzie filozofia twórcza i pomocna w pracy, czy prowadząca na manowce naukowe.

Zrozumieliśmy po drugie: że każdy naukowiec, jeżeli jest nie tylko archiwariuszem faktów, lecz myśli i uogólnia, to chcąc czy nie chcąc, świadomie czy nieświadomie, zawsze tworzy koncepcje światopoglądowe, a więc tym samym spełnia określoną funkcję społeczną. I chodzi o to, czy ta funkcja społeczna będzie służyła postępowi czy reakcji, czy ta praca naukowa będzie odpowiedzią na zamówienie społeczne obozu reakcji i zniszczenia — obozu imperialistycznego, czy też będzie odpowiedzią

na zamówienie społeczne obozu postępu i pokoju, czy będziemy pracowali na zamówienie społeczne mas ludowych, budujących w Polsce socjalizm.

I wreszcie zrozumieliśmy po trzecie: że właśnie ta filozofia pomocna w pracy naukowej i światopogląd obozu postępu i pokoju to jest jedno i to samo — materializm dialektyczny; filozofia zaś, która jest źródłem i przyczyną tylu wykazanych błędów i niedorzeczności i światopogląd reakcji i wojny — to też jedno i to samo.

Wyrażam nadzieję, że uświadomiliśmy to sobie. Należy więc tylko wyciągnąć z tego konsekwencje, to znaczy pogłębić filozofię marksistowską, przenieść myśli i wiadomości zdobyte na konferencji kuźnickiej do szerokich rzesz przyrodników i w ten sposób stać się aktywem nowej biologii w Polsce i czynnie włączyć się do jej przebudowy. Jeżeli konferencja nasza przyczyni się do tego, to można będzie uważać, że spełniła swój cel i swoje zadanie.

K. Petrusewicz

J. Dembowski

Słowo końcowe

Na zakończenie Konferencji pragnąłbym podkreślić kilka punktów, posługując się terminologią Miczurina i Łysenki. Nawiązuje do przemówień dr Makarewiczowej i prof. Hellera, łącząc je z sobą w postaci mieszańca wegetatywnego. Stwierdzono dziś, że dziedziczność uczestników Konferencji została rozchwiana i że skutkiem tego organizm zaczął wymagać do swego funkcjonowania nowego warunku: odczuł potrzebę gruntowniejszego, źródłowego zaznajomienia się z metodologią materializmu dialektycznego. Jeśli taki był wpływ Konferencji, to można o niej powiedzieć, że spełniła swoje zadanie.

Daje do myślenia fakt, że na niektórych zebraniach pierwszej połowy Konferencji dyskusja toczyła się nie na temat, nieraz uporczywie kołowała dokoła tematu. Działo się tak nie dlatego, że nie umieliśmy dyskutować i nauczyliśmy się tego dopiero na Konferencji. Przyczyna była zupełnie inna. Idzie o to, że wielu uczestników Konferencji posiadało podświadome wewnętrzne opory przeciwko materialistycznemu pojmowaniu zjawisk życiowych. Stąd tendencja kierowania dyskusji na tematy uboczne, słabo tylko związane z właściwym przedmiotem obrad. Tendencja ta wyraźnie osłabła przy końcu zjazdu i to wskazuje, że opory te zostały w znacznej mierze przełamane. I to uważam za największą zdobycz naszej imprezy.

Życzę wszystkim zebranym, aby nastąpiła u nich stabilizacja chwilowo rozchwianej dziedziczności i aby stało się to pod niezawodnym wpływem mentora, jakim jest metodologia materializmu dialektycznego.

Niech żyje wolna, postępowa, twórcza Nauka Polska! Tym okrzykiem zamykam Konferencję Kuźnicką.

J. Dembowski

W. Michajłow

Przemówienie końcowe

Kilkunastodniowa konferencja nasza dobiega końca. W związku z tym powstaje zwykła chęć podsumowania jej wyników i poddania ocenie takiej, jaka jest możliwa w tej chwili, na gorąco. Potrzeba wyciągnięcia pewnych wniosków z naszej pracy jest tym większa, że konferencja nasza odbywa się w przededniu Kongresu Nauki. Można powiedzieć, że to, co się działo na naszej konferencji, jest w pewnym sensie prognozą dla Kongresu Nauki, że w naszej konferencji, tak jak w kropli wody, załamywały się wszystkie problemy i wszystkie sprawy, które wystąpić muszą również na Kongresie Nauki. Dlatego też ocena jest konieczna. Ocena ta może nas napełniać otuchą co do przyszłego Kongresu Nauki, do którego przywiązujemy wszyscy tak wielkie znaczenie.

Chciałbym zatrzymać się nad kilkoma sprawami.

Na konferencji naszej wygłoszono 29 referatów, było 297 wystąpień dyskusyjnych. Spośród 120 oficjalnych uczestników — bo mieliśmy także gości na sali — 96 zabierało głos w dyskusji nad referatami.

O czym ta statystyka mówi? Zdaniem moim, mówi o tym, że konferencja nasza wzbudziła ogromne zainteresowanie, a skutkiem tego trzeba stwierdzić, że problematyka i tematyka naszej konferencji została na ogół wytypowana trafnie, że program w ogólnych zarysach był wytypowany właściwie. Ta statystyka mówi jeszcze o jednym, mianowicie o tym, że problematyka naszej konferencji potrafiła obudzić wspólne zainteresowanie trzech grup zawodowych, których przedstawiciele znajdują się na sali, tzn. biologów, agrobiologów i przedstawicieli ogólnych nauk lekarskich. Ta statystyka świadczy również o dużej aktywności większości uczestników.

Lecz statystyka ta nie mówi o wszystkim. Nie mówi o ogromnym wkładzie pracy, który został włożony przez referentów i koreferentów w przygotowanie referatów, które — jeżeli się nie mylę — po raz pierwszy u nas były przygotowane zbiorowo. Wiele referatów było wynikiem zbiorowej, długiej, żmudnej pracy przygotowawczej. Ta statystyka nie mówi również o tym, jak długo przeciągały się — nieraz do późnej nocy — rozmowy i dyskusje prywatne nad różnymi zagadnieniami, które na konferencji były poruszane. Ta statystyka nie mówi również o atmosferze, jaka panowała w trakcie konferencji, a która miała również niemałe znaczenie dla przebiegu naszych prac.

Chciałbym teraz ocenić naszą konferencję od strony organizacyjnej. Trzeba od razu stwierdzić, że nie udało nam się uniknąć dość poważnych błędów. Za taki błąd uważam przeładowanie programu, o czym już mówiono wielokrotnie w trakcie dyskusji. Jest to błąd wytłumaczalny tym, że po raz pierwszy zebrali się przedstawiciele tak różnych dziedzin wiedzy. Każdy mówca chciał przy tej okazji poruszyć podstawowe problemy swojej specjalności, toteż nie udało się uniknąć przeładowania programu.

Chcę podkreślić, że program naszych zajęć był zmieniany wielokrotnie, przy tym tendencja, która się ujawniła i którą organizatorzy konferencji musieli uwzględnić, polegała na tym, że wszystkie grupy chciały wysłuchać wszystkich referatów i nie

dało się — jak pierwotnie zamierzaliśmy — prowadzić zajęcia równolegle dla dwóch, a nawet trzech grup. Sądzę, że nie popełniliśmy błędu ulegając naciskowi uczestników i że taka zmiana programu w trakcie jego realizacji była konieczna.

Wydaje mi się, sądząc z wyników konferencji, że referaty trzeba przygotowywać staranniej, dokładniej, dużo wcześniej i że należy je przed odczytaniem czy wygłoszeniem rozesłać uczestnikom konferencji, niektóre w formie o wiele obszerniejszej, niż przy wygłaszaniu. Metoda zbiorowego opracowania referatu jest na pewno słuszna i właściwa, lecz referat winien być wygłoszony raczej przez jednego referenta, niż składać się z kilku referatów, które nie zawsze są ze sobą uzgodnione.

Trzeba stwierdzić, że pozytywnym momentem naszej konferencji była bogata dyskusja, którą należałoby określić jako ożywioną, a która chwilami przybierała nawet burzliwy charakter.

Dlaczego przywiązujemy tak wielką wagę do dyskusji naukowej? Dyskusja naukowa, naszym zdaniem, jest niezwykle ważnym elementem w rozwoju nauki. Nauki. na obecnym etapie jej rozwoju, nie można opierać na samych pracach badawczych, trzeba również przerywać te prace, aby przedyskutować podstawowe problemy naukowe, albowiem w dyskusji naukowej kształtuje się główny kierunek nauki, zarysowuje się jej podstawowa problematyka, którą każdy badacz później w ten czy inny sposób może i powinien realizować w swoim laboratorium czy innym warsztacie naukowym. Do dyskusji naukowej dlatego jeszcze przywiązujemy wielką wagę, że w toku dyskusji mogą być przepracowane zbiorowo, kolektywnie podstawy ideologiczne nauki, mogą być wysunięte błędy metodologiczne. Sądzę, że publiczna, szeroka dyskusja może również zapobiec odseparowaniu nauki od życia, może i powinna przenosić pewne problemy z nauki do życia i naukę z życiem wiązać. Dyskusję naukową cenimy także dlatego, że stanowi formę kolektywnej pracy, że w trakcie dyskusji nawiązuje się istotna, a wciąż jeszcze niedostateczna więź między naukowcami, że przezwycięża ona w ten sposób wciąż jeszcze wybujały indywidualizm badaczy i sprowadza go do właściwych i pożądanych proporcji.

Dyskusja naukowa jest zatem, naszym zdaniem, nowoczesną formą pracy naukowej, formą zgodną z duchem społeczeństwa, które buduje nowy ustrój oparty na naukowych podstawach, ustrój, który naukę musi ściśle powiązać z życiem i w którym nauka musi odgrywać ważną rolę.

Jak wyglądała w świetle tych wymagań dyskusja kuźnicka?

Wydaje mi się, że dyskusja kuźnicka odpowiadała tym wymaganiom tylko częściowo. Popełniliśmy w trakcie dyskusji liczne błędy. Te błędy zostały w dzisiejszych wypowiedziach podniesione. Powtórzę je jeszcze.

A więc, w dyskusji zamiast krótkich, celnych, tematycznie związanych z referatem wystąpień słyszeliśmy niekiedy całe referaty dość luźno związane z głównym tematem; zachodziły przypadki odbiegania od tematu. Błędy te są wytłumaczalne dzisiaj, jutro nie będą one wytłumaczalne. Dzisiaj są wytłumaczalne dlatego, że zebraliśmy się w takim składzie po raz pierwszy i wszyscy odczuwaliśmy ogromną potrzebę wypowiedzenia się.

Drugim błędem dyskusji kuźnickiej było to, że mimo jej obfitości nie podnoszono wszystkich problemów, które koniecznie należało podnieść, że istniały pewne zahamowania, że zupełnie wyraźnie wystąpił brak przyzwyczajenia do stylu pracy, którego wyrazem jest dyskusja naukowa. Jeżeli porównamy jednak dyskusję z pierw-

szych dni naszej konferencji z dyskusją, jaka toczyła się w dniach ostatnich, to zauważymy wyraźną poprawę. Wypowiedzi były coraz bardziej zwarte, coraz bardziej wiązały się z tematem, były coraz lepsze w formie. I jeżeli nauczyliśmy się nieco dyskusji naukowej, a tym samym nowego stylu pracy naukowej, to jest to poważne osiągnięcie. Świadczy to o tym, że nowa forma pracy naukowej przyjmuje się u nas, że się rozwinie i że na tej drodze w przyszłości osiągniemy poważne wyniki.

Podstawowym momentem każdej pracy naukowej musi być krytyka i samokrytyka. Dlaczego taką wagę przywiązujemy do krytyki naukowej? Krytyka naukowa jest poważnym instrumentem zbiorowej pracy naukowej, przy pomocy krytyki można szybko prostować błędy, na przezwyciężenie których indywidualny badacz musiałby stracić wiele czasu, a nieraz nawet całe życie. Jak uczy historia, krytyka naukowa jest instrumentem, który pozwala zaoszczędzić wiele wysiłku indywidualnego i osiągnąć wyniki, których na innej drodze w ogóle nie udałoby się osiągnąć. Przywiązujemy olbrzymią wagę do krytyki naukowej także dlatego, że ułatwia ona ocenę całości, podsumowanie pracy badawczej, pozwala na rozważenie słuszności założeń metodologicznych, stanowi zachętę i bodziec do dalszej pracy, której też często nadaje właściwy kierunek. Cenimy krytykę naukową dlatego jeszcze, że jest ona niewątpliwie pewną formą kontroli społecznej nad pracą naukowca, że podnosi jego poczucie odpowiedzialności. Musimy pamiętać, że praca naukowca to nie jest zaspokajanie własnych zainteresowań, nawet najbardziej szlachetnych. Praca naukowca to poważne zadanie społeczne, to forma pracy społecznej. Krytyka pozwoli naukowcowi w lepszy sposób spełnić to poważne i doniosłe zadanie społeczne.

Jaka powinna być w świetle tych założeń krytyka naukowa? Krytyka winna być słuszna i sprawiedliwa, ale zarazem pryncypialna i bezwzględna; musi być pozbawiona cech napaści osobistej, musi być życzliwa, ale zarazem wyraźnie adresowana, wymieniająca autora czy badacza z imienia i nazwiska. Krytyka naukowa winna być śmiała, nie licząca się z pozycją i autorytetem krytykowanego, ale zarazem odpowiedzialna i twórcza, a wtedy dopiero spełni właściwą rolę, jaka w świetle tych wymagań jest jej stawiana.

Jak z tego punktu widzenia wygląda krytyka w naszej dyskusji kuźnickiej? Krytyka ta była dość nowym zjawiskiem na naszym gruncie, ale też i wykazała poważne braki — była nie zawsze adresowana, nie dość pryncypialna i bezwzględna. Dowodem tego były rozmowy kuluarowe, na które często się powoływano w oficjalnej dyskusji toczącej się na sali. Krytyka była na ogół za łagodna, ale czasami bywała też i zbyt ostra i niesprawiedliwa.

Drugim elementem dyskusji jest element samokrytyki. Chciałbym na wstępie wyjaśnić, dlaczego przywiązujemy tak wielką wagę do samokrytyki? Otóż dlatego, że przez przyznanie się do popełnionych błędów naukowiec znajdzie łatwo właściwą drogę i pozbędzie się balastu, który świadomie, a często i bezwiednie ciągnie za sobą nieraz przez całe życie. Sądzę, że samokrytyka w nauce pozwala przezwyciężać stare nałogi w postaci fałszywej ambicji, niewłaściwego rozumienia „honoru" naukowca, co jest niewątpliwie remanentem ustroju, który u nas należy już do przeszłości; obawy przed samokrytyką tłumaczą się niewłaściwym pojmowaniem funkcji naukowca w społeczeństwie, niewłaściwym pojmowaniem zadań, które przed nim stoją i rodzaju pracy, którą pełni. Samokrytyka powinna rozwiewać mit o nieomylności badacza i pomagać człowiekowi, który z natury rzeczy popełnia błędy, w znalezieniu prawidłowej drogi dotarcia do obiektywnej prawdy naukowej.

Samokrytyka musi stać się nie tylko instrumentem ułatwiającym badaczowi znalezienie właściwej drogi, lecz musi być zachętą do zbiorowej i twórczej pracy naukowej, musi uczyć innych unikania błędów przez poznanie błędów własnych.

Aby spełnić to zadanie samokrytyka musi odpowiadać pewnym wymaganiom; powinna być szczera, wynikająca z wewnętrznej potrzeby, z tego, co by można określić nazwą sumienia naukowego, czy sumienia naukowca; powinna być śmiała i całkowita, doprowadzona do końca, z wyciągnięciem wszystkich bliższych i dalszych wniosków. Samokrytyka musi być pozbawiona wszelkich elementów deklaratywności, konsekwentna i twórcza.

Jak w świetle tych wymagań wygląda dyskusja tocząca się na konferencji kuźnickiej? W dyskusji tej wystąpiły wprawdzie pewne elementy samokrytyki, lecz elementy jeszcze nie bardzo pełne. Samokrytyka na ogół była bardzo nieśmiała, nie doprowadzona do końca i nie odpowiadająca tym wymaganiom, o których przed chwilą była mowa. Ale sam fakt, że elementy samokrytyki na konferencji kuźnickiej wystąpiły, należy uważać za pozytywny i potraktować jako początek okresu, kiedy w nauce naszej śmiało będziemy się posługiwać narzędziem krytyki i samokrytyki.

Na zakończenie chcę jeszcze parę słów powiedzieć o celowości naszej konferencji. Radziliśmy nad zagadnieniami najbardziej dla naszej nauki istotnymi. Wydaje mi się, że nasza konferencja była celowa i pod tym względem udana, ale pod warunkiem, że wyniki jej zostaną przeniesione w teren, zostaną doprowadzone do wszystkich naukowców, którzy nie byli obecni na konferencji kuźnickiej.

Otwierając konferencję zapowiedzieliśmy, że będzie ona początkiem poważnych prac, które nas czekają. Sądzę, że wszyscy uczestnicy konferencji winni wziąć za obowiązek i punkt honoru przeniesienie jej wyników i dorobku na swoje najbliższe otoczenie, nawet w sposób niezorganizowany, nawet w drodze rozmów osobistych, w oparciu o materiał, który zostanie opublikowany. Na organizatorach ciąży obowiązek ujęcia zagadnienia od strony organizacyjnej, stworzenia sieci, która umożliwi przeniesienie dorobku naszej konferencji na wszystkie nasze uczelnie i pracownie naukowe.

W imieniu organizatorów konferencji kuźnickiej chcę złożyć najserdeczniejsze podziękowanie wszystkim referentom, koreferentom, wszystkim, którzy zabierali głos i wszystkim uczestnikom konferencji za trud, który ponieśli dla rozwoju biologii w Polsce Ludowej.

W. Michajłow

M. Jordan i R. Wróblewski

Krytyka chromozomowej teorii dziedziczności

29 referatów wygłoszonych na konferencji biologów, agrobiologów i medyków w Kuźnicach dotyczyło tak wielu różnych zagadnień i specjalności, że bardzo często wspólnym między nimi był jedynie kąt patrzenia na daną kwestię; wszystkie bowiem były próbą dialektycznego rozpatrzenia przedmiotu, próbą rozdzielenia nagromadzonych przez lata faktów i teorii na wartościowe i nie mające znaczenia dla postępu nauki, lub postęp ten hamujące. Wśród całej różnorodności

tematyki można by jednak referaty pogrupować na pewne zespoły, najbliżej siebie tematycznie stojące. Taką np. grupę stanowiły trzy referaty, dotyczące krytyki chromozomowej teorii dziedziczności, jakkolwiek każdy z nich podchodził do zagadnienia od zupełnie innej strony. Mamy tu na myśli referaty: rektora Marchlewskiego „Przegląd krytyczny badań nad Drosophila (drozofila)", prof. Skowrona „Współdziałanie cytoplazmy i jądra" i prof. Pieniążka „Cytologiczne podstawy genetyki" — wygłoszone dnia 11.I.1951 r. Referaty te w szczególnie cenny sposób uzupełniały się wzajemnie, dlatego też uważamy za celowe wspólne ich omówienie i wyciągnięcie z nich wspólnych wniosków.

Rektor Marchlewski jest prawie jedynym w Polsce badaczem, którego głos krytyczny o badaniach nad drozofilą ma decydujące znaczenie. Drozofila odegrała w rozwoju myśli genetycznej zasadniczą rolę. Mendelizm pierwotny, nawet z szeregiem „dodatkowych wyjaśnień i teoryjek, służących do wyjaśnienia otrzymanych lub nieotrzymanych wyników" (Bateson, Punnett, Baur), zasklepiał się w matematycznym rozdrabnianiu zagadnienia, a omijał jakiekolwiek zagłębianie się w najbardziej zasadnicze problemy dziedziczności, w zagadnienie procesów zapłodnienia i wczesnej ontogenezy, choć gromadziły się fakty, zwłaszcza cytologiczne, których uwzględnienie pchnąć mogło mendelizm na nowe tory (Wilson, Boveri, Driesch, Roux, Kostanecki, Godlewski). Morgan na początku swej pracy naukowej był krytycznie nastawiony w stosunku do mendelizmu, był — jak to określił prof. Marchlewski — potencjalnym antymorganistą. W morganistę przekształciła go dopiero właśnie drozofila. Referent stwierdził, że „pierwsze ujęcia morganistyczne były niewątpliwie bardziej realne, bardziej zatem w pewnym sensie postępowe, niż prymitywna mendelistyka angielsko - niemieckiej szkoły", i że „bez pomocy drozofili mendelizm skończyłby się w nauce gdzieś niedługo po zakończeniu pierwszej wojny światowej..." Częściowa niezgodność z zasadami mendelizmu zachowania się cech drozofili skłoniły Morgana do zmodyfikowania tej teorii, do zredukowania trzech praw Mendla do dwu i przekreślenia wszelkich zastrzeżeń, co do czystości gamet. Dziedziczność zlokalizował Morgan w chromozomach; allelomorfy rozmieścił w homologicznych chromozomach, skąd sprzężenie cech nabrało nowych kolorów realności. Dodatkowa teoria crossing - over wyjaśniała mogące powstać wątpliwości w przypadku nieprzewidzianych rozszczepień (Schraderowie, Stern), a mapy Bridgesa linijnego rozmieszczenia genów zdawały się być szczytem osiągnięć pracy badawczej. Oczywiście cytoplazma nie brała, według Morgana, żadnego udziału w dziedziczeniu, a klasyczne doświadczenia Godlewskiego z zapłodnieniem bezjądrowych fragmentów jaja jeżowca spermą rozgwiazdy, czy też stwierdzenia Boycotta i Divera tłumaczono opóźnionym działaniem chromozomów wcześniejszych pokoleń podczas ovogenezy. Prace Kammerera, czy Mac Dugala, dotyczące wpływu środowiska na zespół cech dziedziczonych, ocenione zostały negatywnie, a za jedyną przyczynę zmian ewolucyjnych uznano mutacje genowe, nieokreślone i przypadkowe, i to początkowo wyłącznie z przyczyn wewnętrznych. Supremacji genów nie zmieniło nawet stwierdzenie Mullera z 1927 r., że mutacje wywołać można promieniami krótkimi. Wezwano więc na pomoc wpływ promieni kosmicznych, które miały jakoby powodować trwałe mutacyjne zmiany genów, a więc — jak mówił prelegent — pogląd nawracający do panspermii Svante Arrhenius'a. Powstawanie gatunków miało odbywać się stopniowo, ewolucyjnie, po darwinowsku; istniały jednak i wypo-

wiedzi, że pewne gatunki są szybko utrwalonymi mieszańcami międzygatunkowymi, a więc powstały na drodze procesów o typie skokowym. Dużo pracy poświęcono genetyce porównawczej, badając zespoły chromozomalne i genowe różnych gatunków drozofili i mieszańców doświadczalnych. Zwłaszcza szkoła Dobrzańskiego odznaczała się bujną wyobraźnią, jeżeli chodzi o tworzenie hipotez dotyczących powstania zróżnicowania gatunkowego. Obserwowane różnice między- i śródgatunkowe u drozofili, występujące zależnie od geograficznego zasięgu, tłumaczono wyłącznie zmianami wewnętrznymi genów, jakkolwiek logiczniej przecież byłoby wiązać te różnicę z wpływami otoczenia: różnego klimatu, w różnych terenach geograficznych. Jako ciekawy fakt przytoczył prof. Marchlewski to, że drozofili poświęcono specjalne czasopismo: D.I.S. — Drosophila Information Service, które przedstawiało bieżący stan badań nad drozofilą na całym świecie. Specjalny etap „drozofilologii" stanowiły badania nad olbrzymimi chromozomami larw drozofili. Chromozomy te wykazały prążkowaną budowę, a badania histochemiczną metodą Feulgena, czy fizyczną (absorbcja promieni nadfiołkowych) Casperssona dowiodły, że prążki te zbudowane są z kwasów desoksyrybonukleinowych. Prążki te miały być poszczególnymi genami, czy też ich zespołami, w każdym bądź razie miały stanowić jeszcze jeden atut za słusznością teorii genetyki formalnej. Geny są jedynym życiem (the only living), według Mullera, i jedynym godnym naukowca - genetyka przedmiotem zainteresowania. Owe cząsteczki chromozomowe wykazały uderzające podobieństwo — zarówno pod względem wielkości jak i składu chemicznego — do wirusów. Równie ciekawe jak mało prawdopodobne fantazje snuł Lindergren, np. że wirusy złośliwe pochodzą z genów obcogatunkowych dla danego osobnika, a nie ulegających strawieniu w przewodzie pokarmowym. Szczególnie szeroko opracowywano zagadnienie uwidocznienia hipotetycznych genów, zwłaszcza wykorzystując pewne zmiany cech osobnika, którym miał też towarzyszyć brak pewnych prążków w poszczególnych chromozomach (Demerec, Śliżyńscy), jednakże — zdaniem referenta — rozbieżności pomiędzy zmianami cytologicznymi a anatomicznymi są często zbyt duże, ażeby do tych badań można było przywiązywać większą wagę. Zupełnie od innej strony badano drozofilę, hodując ją w populacjach o różnym zagęszczeniu, jak mówiono — w różnym stopniu nasilenia walki o byt, co nazwano genetyką populacyjną. Poza tym eksperymentowano na drozofili wykorzystując wpływ energii promienistej na występowanie mutacji.

Jednakże improwizacji doświadczalnych nie dawało się snuć w nieskończoność. Po szczytowym rozkwicie badań nad drozofilą nasilenie ich wyraźnie spadało, zainteresowanie tym przedmiotem coraz bardziej słabło, zmniejszała się ilość pracowni poświęconych drozofili, a w publikacjach powtarzały się właściwie te same nazwiska (Dobrzański, Resowski, Śliżyńscy, Demerec i in.). Prof. Marchlewski podkreślił ten fakt szczególny, że w całym szeregu prac, zwłaszcza ostatnich, autorowie-morganiści wyraźnie zamykają oczy, względnie podają jako niezrozumiałe silnie uderzające zjawisko: wpływu środowiska otaczającego na dziedziczenie. Np we wspomnianych badaniach nad drozofilą przy użyciu promieni krótkofalowych powstające mutanty homologicznie letalne przeżywają przy szczególnie dobrych warunkach odżywiania. Fakt ten był tak silnie zaznaczony, że nawet morganiści nie mogli go zataić, ale nie wyciągnęli z niego żadnych wniosków. A przecież faktów dowodzących roli otoczenia na mechanizm dziedzicze-

nia (dla aparatu chromozomowego otoczeniem jest także cytoplazma) jest znacznie więcej np. wyraźna przewaga organizmu matczynego w krzyżówkach międzygatunkowych drozofili, czy dziedziczenie pewnych własności morfologicznych (cecha beadet), a sztandarowe zjawisko morganizmu — crossing over zależy w wyraźny sposób od temperatury otoczenia i wieku osobników. Referent zaznaczył jednak, że morganiści nie wykluczają całkowicie wpływu otoczenia na jakość cech osobnika, dopuszczają bowiem istnienie modyfikacji jako cech zupełnie niedziedzicznych, czy też modyfikacji trwałych, utrzymujących się przez szereg pokoleń (szczury z powiększonymi uszami i ogonami pod działaniem ciepła), co Goldschmidt, przez szacunek dla mutacji, nazywa fenokopiami. Nawet i one jednak nie mają być uwarunkowane naruszeniem materiału genowego. Ponieważ wiadomym było, że istnieją gatunki drozofili, które nie wykazują w ogóle mutacji, a u których czynniki wywołujące mutacje normalnie powodują jedynie właśnie fenokopie, wprowadzono mało mówiący i zupełnie opisowy termin „penetracji" genów. Przykładem nierealności tego stanowiska morganistów jest doświadczenie prof. Marchlewskiego i mgr. Grochulskiej, którzy, wychodząc z doświadczenia Goldschmidta (nagrzewanie młodych poczwarek drozofili), drogą selekcji uzyskali nie tylko fenokopie, ale ustalenie dziedziczne tych fenokopii w 100%, nawet przez 60 pokoleń (oko nerkowate u drozofili). Fakt ten, zresztą nie odosobniony, zupełnie wyraźnie przeczy dualistycznej koncepcji morganowskiej. Istnieli co prawda przyrodnicy (Plate i in.), którzy honorowali rolę cytoplazmy w dziedziczeniu, wydzielając jednak — także dualistycznie — zakresy działania dla dziedziczenia plazmatycznego i jądrowego. Interesujące zaś jest stanowisko Godlewskiego, który lekceważy w ogóle jądro, a zdolnością dziedziczenia obarcza wyłącznie cytoplazmę. Ostrożniejsze jednak i prawdziwsze będzie — według referenta — stwierdzenie, że w dziedziczeniu obok cytoplazmy musi grać pewną rolę i jądro, a nawet chromozomy, jakkolwiek rola ta dzisiaj jest dla nas jeszcze nieznana. Właściwie historia drozofili już się skończyła. Prof. Marchlewski sądzi jednak, że wielka łatwość uzyskiwania dużych ilości pokoleń, łącznie z całą wiedzą o tym owadzie, pozwalałaby na powtórną intronizację drozofili, ale już do nauki miczurinowskiej. Należałoby tylko wykorzystać cały arsenał wiedzy agrobiologicznej, stadialności rozwoju, a niewątpliwie ta sama drozofila pomogłaby zdruzgotać do reszty gmach drozofilologii. Jednakże referent radzi pozostawić to samym morganistom, bo biologia współczesna przynosi tyle faktów z zakresu praktycznej wiedzy, że potwierdzenie tego na drozofili okazuje się mało potrzebne.

Prof. Skowron w referacie swoim „O współdziałaniu cytoplazmy i jądra" poruszył bardzo wiele ciekawych zagadnień, opierając się na najnowszych badaniach współczesnej biologii. Wartość referatu podnosi szczególnie to, że autor przytoczył szereg doświadczeń własnych, które w sposób bardzo przekonywający przemawiają przeciwko utartym poglądom na rolę cytoplazmy i jądra w biologii formalnej. Prof. Skowron cytuje w pierwszej części swego referatu szereg przykładów, wyjaśniających rolę jądra w komórce, oraz przytacza dowody na możliwość utrzymania cech życia w tworach bezjądrowych, jakkolwiek nie wszystkie z tych własności mogą pozostawać bez zmian. Zahamowaniu ulegają przede wszystkim zjawiska uzależnione od asymilacji, jak wzrost i regeneracja, jednakże spotykamy i wyjątki od tej zasady. Bezjądrowa Acetabularia np. może regenerować znaczną część swego ciała, jakkolwiek w ostatecznym efekcie ginie. W ta-

kim wypadku zachować przy życiu roślinę można jedynie przez wszczepienie jądra. Referent przytoczył doświadczenia Astaurowa, który, mimo wyeliminowania jądra komórki jajowej przez działanie wysokiej temperatury, utrzymywał je przy życiu, a jądro wytwarzało się z zespolenia dwu jąder plemników po zapłodnieniu. Dawne stosunkowo doświadczenia z 1923 r. Jollos'a i Peterfi'ego wskazują na możliwość przebiegu bruzdkowania jaj i nawet rozwoju ich do stadium gastrulacji bez udziału jąder. Autorzy ci wyciągają z tych badań wnioski, że podziały jądra i cytoplazmy są niezależnymi od siebie procesami i że w pewnych wypadkach cytoplazma sama może się dzielić bez udziału jądra. Badania innych autorów potwierdziły te wnioski. Do najpoważniejszych zaliczamy Seller'a, opisującego bruzdkowanie jaj bez jąder w partenogenezie u motyli, Fankhausera, pracującego nad jajami traszki oraz Harvey. Badania tej autorki z 1936 i z 1937 r. są ostatecznym dowodem na możliwość wczesnego rozwoju jaj bez udziału jądra. Otrzymywała ona przez odwirowywanie bezjądrowe fragmenty jaj jeżowca, które następnie pobudzała sztucznie do partenogenezy i obserwowała wtedy bruzdkowanie, odpowiadające bruzdkowaniu normalnemu z tym, że podziały zachodziły nieco wolniej. Rozwój taki dochodził do stadium blastuli, żyjących około miesiąca.

Prof. Skowron podał następnie wyniki doświadczeń, przeprowadzonych przez niego i jego współpracowników w Zakładzie Biologii Krakowskiej Akademii Medycznej, doświadczeń, które w zupełności łączą się z badaniami Harvey. Doświadczenia te, mające na celu zbadanie wpływu iperytu azotowego na plemniki troci Salmo trutta, dały ciekawe rezultaty świadczące o tym, że komórki bezjądrowe są zdolne do dalszych podziałów. Zdaniem referenta badania Harvey oraz doświadczenia z trocią rzucają więcej światła na mechanizm podziału komórek bezjądrowych, gdyż bruzdkowanie tu jest regularne w porównaniu z bruzdkowaniem anormalnym bez figur achromatycznych, o którym mówią Jollos i inni. Wyniki tych ciekawych doświadczeń stoją w zupełnej sprzeczności z chromozomową teorią dziedziczności. Godlewski pierwszy udowodnił doświadczalnie, że tempo bruzdkowania i pierwsze stadia rozwojowe zależą od cytoplazmy jaja. Harvey również, opierając się na swych wynikach, musiała zgodzić się, mimo wiary w rolę genów, że te „nośniki cech" dziedzicznych są podporządkowane cytoplazmie we wczesnym rozwoju zarodka i nawet przypuszcza, że tylko pewne cechy zależą od genów, a podstawowe właściwości od cytoplazmy. Wszystkie te wyniki, a także prace, wykazujące prawidłowy rozwój zarodków mimo zaburzeń w ilości chromozomów, nie dadzą się więc pogodzić z zasadami chromozomowej teorii dziedziczności. Dowodzą bowiem, że brak jest korelacji pomiędzy prawidłowością rozwoju a prawidłowością zachowania się chromozomów, a korelacja ta jest przecież podstawowym twierdzeniem morganowskiej genetyki. Współczesne badania Olgi Lepieszynskiej rzucają jeszcze więcej światła na znaczenie cytoplazmy i jądra i ich wzajemny stosunek. Tłumaczą one w sposób materialistyczno - dialektyczny filogenezę i ontogenezę komórki. Liczni badacze i myśliciele (Engels, Haeckel, Naegeli, Minchin) wyróżniali w filogenezie komórki dwa etapy: pierwszy etap — utworzenie substancji żywej z nieorganicznej i drugi etap — tworzenie się komórek zorganizowanych całkowicie. Lepieszynska wyróżnia w życiu komórki okres młodości, starzenia się i śmierć, przy czym przy podziale — zdaniem tej autorki — nie powstają dwie komórki potomne jednakowe, lecz jedna macierzysta a druga potomna. Wyniki badań Lepieszynskiej dowodzą, że komórka może powstać z substancji

niezróżnicowanej, żywej, przechodząc kolejno przez etap bezjądrowych moner Haeckla, następnie przez stadium tzw. plazmatycznego jądra, później pęcherzykowego, dochodząc wreszcie do jądra chromatynowego. Jest to, zdaniem Lepieszynskiej, zgodnie z prawem biogenetycznym, powtórzenie filogenezy komórki Wyniki tej uczonej radzieckiej są całkowitym obaleniem teorii Virchowa i słuszności jego aforyzmu: „omnis cellula e cellula", które zaciążyły nad całą nauką, a szczególnie nad problematyką dziedziczności. Doświadczenia Lepieszynskiej wskazują na to, że nawet w najmniejszych cząstkach żywej substancji tkwi zdolność do przejawów życia i dalszego rozwoju, a przemiany zachodzące w jądrze nie dadzą się wytłumaczyć ani pogodzić z chromozomową teorią dziedziczności.

W dalszej części referatu prof. Skowron zacytował badania Płatowej o roli jądra i cytoplazmy w przemianie materii komórki, które ściśle się wiążą nie tylko z zagadnieniem współdziałania tych dwóch składników komórki, ale też z problemami nowej genetyki. Płatowa zwraca uwagę na fakt, że czynnikiem wiążącym jądro i cytoplazmę są enzymy. Zdaniem tej autorki rola jądra polega na syntezie pewnych enzymów, które następnie przenikają do cytoplazmy i tam rozpoczynają swoją działalność. Można więc przyjąć, że istnieje bardzo ścisła zależność biochemiczna pomiędzy jądrem i cytoplazmą i że ta współpraca warunkuje różne procesy życiowe w komórce. Zagadnienie metabolizmu komórki łączy się ściśle z obecnością w niej i funkcją kwasów nukleinowych. Według badań szkół Bracheta, Caspersona i innych badaczy kwasy nukleinowe obu typów są stale występującą i funkcjonalnie ważną składową częścią komórki. Kwasy tymo-, desoksyrybonukleinowe są zlokalizowane wyłącznie w jądrze i stanowią substancję, mającą być właśnie, według genetyki formalnej, materialnym podłożem dziedziczności. Właśnie geny miały być ziarenkami zbudowanymi z tych kwasów (to znaczy z ich połączeń białkowych). Inne kwasy — tymo-, rybonukleinowe zawarte są w jąderku, a przede wszystkim w cytoplazmie, gdzie rozmieszczone są nie w sposób rozproszony, ale wchodzą w skład drobnych ziarenek cytoplazmatycznych, które odkrył Claude i którym nadał on nazwę mikrosomów. Ziarenkom tym, zawierającym obok kwasów nukleinowych lipidy, białka nieczynne i enzymy, przypisuje Brachet i inni autorzy znaczny udział w fizjologii komórki, a przede wszystkim w syntezie białek. Dowodzi tego obecność w ziarenkach „niewykończonych" jeszcze białek, produkowanych przez daną komórkę, jak i wyraźne wzmożenie zawartości kwasu rybonukleinowego w komórkach produkujących większe ilości białka. Przypisują im jeszcze szereg najbardziej skomplikowanych funkcji. Według Bracheta np. mają mikrosomy odgrywać szczególnie ważną i samodzielną rolę w działaniu organizacyjnym (w znaczeniu Spemanna) w rozwoju zarodka. Omawiając to zagadnienie referent poddaje krytyce z punktu widzenia współczesnej genetyki w ogóle badania nad czynnikami organizacyjnymi w ontogenezie i na podstawie faktów wykazuje z jednej strony niezgodność z nimi chromozomowej teorii dziedziczenia, z drugiej — niemożność oparcia współczesnych poglądów na ontogenezę na działaniu jakichkolwiek wyodrębnianych struktur komórkowych, czy to hipotetycznych, czy też realnie istniejących. Zmiany zróżnicowań komórkowych, np. mikrosomów, nie powodują odchyleń w rozwoju zarodkowym bezpośrednio, lecz poprzez zaburzenie całego układu plazmatycznego.

Kwasy rybonukleinowe wykazano także jako składnik chromozomów. Z drugiej strony, Lepieszynska w swoich badaniach nad znaczeniem żółtka dla rozwoju zarodka wykazała w substancji cytoplazmatycznej obecność kwasów tymonukleinowych.

Referent stwierdza więc, że rozdział lokalizacyjny tych kwasów coraz bardziej traci swoje znaczenie. Poza Lepieszynską, kwasy tymonukleinowe (chromatyna) wykryła szkoła Sonneborna i badała je jako tzw. cząsteczki kappa u pewnych szczepów wymoczków, przedwczesnym byłoby jednak wyciągać z tego zjawiska dalej idące wnioski.

Według oceny uczonych zachodnich kwasy tymonukleinowe, jakkolwiek spełniają ważną rolę w syntezach komórkowych, to jednak w stosunku do kwasów desoksyrybonukleinowych mogą być tylko źródłem ich syntezy. Jednakże pogląd ten — jak mówi prof. Skowron — należy poddać rewizji, ponieważ są fakty, które każą uznać równorzędność obu rodzajów kwasów i stwierdzić dwukierunkowość ich wzajemnych przemian.

Mikrosomy dlatego zostały przez prof. Skowrona omówione w szczególnie wnikliwy sposób, ponieważ są one przedmiotem niezwykle dużej ilości prac, przypisujących im samodzielną funkcję w fizjologii komórki, a Poulson utożsamia je nawet z genami plazmatycznymi, czyli plazmogenami. Wprowadzenie jednak tego pojęcia przez genetyków formalnych jest, jak mówi referent, podobnie jak i w przypadku pojęcia genów jądrowych — wyosabnianiem określonych, autonomicznych struktur, co prowadzi następnie do metafizycznych i preformistycznych koncepcji. Obecna genetyka, opierając się na wynikach współczesnych badań, odrzuca wszelkie sztuczne próby wprowadzania supremacji zarówno czynników jądrowych jak i plazmatycznych, pojmując komórkę jako całość, a współdziałanie jądra i cytoplazmy — jako warunek prawidłowego przebiegu ogółu jej procesów życiowych.

Trzecim referatem, tematycznie łączącym się z poprzednimi, był referat prof. Pieniążka: „O cytologicznych podstawach genetyki (formalnej)". Referent oparł się na pracach genetyków formalnych oraz na współczesnych badaniach uczonych radzieckich. Zdaniem autora tylko stara genetyka może się opierać wyłącznie na cytologii, nowa natomiast musi wziąć za podstawę przede wszystkim fizjologię i biochemię. Opierając się na pracach amerykańskiego uczonego Schradera, zwraca prof. Pieniążek uwagę na ciekawy fakt, że przez dłuższy okres czasu genetyka i cytologia rozwijały się jako oddzielne gałęzie wiedzy. Zbliżenie tych dyscyplin nastąpiło w pierwszym ćwierćwieczu XX wieku, pod koniec jednak tego okresu nauka o komórce, będąca dotychczas w rozkwicie, uległa pewnemu zahamowaniu, a genetyka formalna, opierając się na jej zdobyczach, zbudowała gmach chromozomowej teorii dziedziczności, znajdując w chromozomach materialną podstawę dla swych zasadniczych założeń. Oparto się na stałości liczby chromozomów, na prawie specyficznej natury garnituru chromozomów, oraz ich ciągłości w jądrach interkinetycznych. Nawet Bateson jednak stwierdzał, że brak jest ściślejszej korelacji pomiędzy liczbą i kształtem chromozomów a cechami morfologicznymi zwłaszcza roślinnego organizmu, a nowsze badania uczonych radzieckich wykazały, że np. prawo stałości ilości i kształtu chromozomów nie da się utrzymać. Indywidualność garnituru chromozomów również — jak się okazało — podlega wahaniom zależnie od płci, od metabolizmu i od środowiska. Zasadę wreszcie ciągłości chromozomów obalają badania Makarowa, który stosując odpowiednie metody stwierdził brak struktury w jądrach spoczynkowych. Istnienie krzyżówek wegetatywnych u Miczurina, Łysenki i Głuszczenki jest również — zdaniem referenta — najlepszym dowodem nieprawdziwości chromozomowej teorii dziedziczenia. Współczesna agrobiologia stwierdza również, że odchylenia od liczby chromozomów nie powodują najczęściej zbyt

wielkich zmian w wyglądzie rośliny i w przebiegu jej fizjologicznych procesów. Referent, opierając się na wynikach licznych autorów, zwraca ponadto uwagę na bardzo znaczny wpływ warunków zewnętrznych na wygląd rośliny oraz na ilość chromozomów. Z drugiej strony, mimo powrotu liczby chromozomów do prawidłowego stanu, zmiany zaszłe w wyglądzie rośliny pozostają, co jest najlepszym dowodem tego, iż zmiany w chromozomach nie były przyczyną zmian morfologicznych, lecz tylko im towarzyszyły. Zagadnienie to jest znowu obaleniem podstawowej tezy genetyki formalnej o decydującej roli jądra i chromozomów w dziedziczeniu cech. Teza ta opierała się na teorii ciągłości chromozomów, jednak — zdaniem referenta — nie jest ona cytologicznie udowodniona. Makarow podaje, że dowody na istnienie chromozomów mamy tylko podczas podziału komórki, w jądrze interkinetycznym natomiast nie stwierdza ten autor obecności jakichkolwiek struktur, które by mogły odpowiadać chromozomom w fazie między-podziałowej. Z tym zagadnieniem łączą się ściśle prace Lepieszynskiej, które wskazują na możliwości powstawania całych komórek, a więc także i jąder i chromozomów z żywej substancji, niepodzielonej na komórki. Podstawowym twierdzeniem genetyki formalnej była teoria meiozy, podana ostatecznie przez czołowego przedstawiciela morganizmu — Darlingtona. Teoria ta opiera się w szczególności na redukcji liczby chromozomów w komórkach płciowych, redukcji, która zachodzi dzięki temu, iż w profazie chromozomy homologiczne koniugują i układają się obok siebie podłużnie. Tego jednak — zdawałoby się prostego zjawiska — nikt nie widział pod mikroskopem, tymczasem — zdaniem amerykańskiego postępowego autora Jeffrey'a — nowe subtelne metody pozwoliły mu wykryć także i w somatycznej kariokinezie te same skrzyżowania chromatyd i chiazmy, które Morgan i Darlington przypisywali tylko meiozie. Wielu cytologów stwierdza ponadto, że nawet we wczesnej profazie podziału redukcyjnego chromozomy są podwójne, co jest znowu sprzeczne z teorią meiozy w interpretacji Darlingtona. Można także — zdaniem referenta — przedstawić szereg zastrzeżeń odnośnie teorii crossing-over. Teorii tej brak jest zupełnie dostatecznych podstaw cytologicznych, na co wskazują np. doświadczenia na tak klasycznym obiekcie genetyki formalnej, jakim jest drozofila. Ażeby wytłumaczyć brak crossing-over u samców tej muchy, genetyka formalna zmuszona była przyjmować cały szereg dodatkowych hipotez, jeszcze mniej prawdopodobnych, aniżeli założenie wyjściowe.

Tak więc nie tylko radzieccy uczeni, ale także anglosascy, jak Schrader, Jeffrey, Gardner, Darrow dostarczyli mnóstwo faktów przeciwko cytologicznym podstawom chromozomowej teorii dziedziczności. Nowa biologia wprowadza za Łysenką na miejsce jednorodności genetycznej tkanek organizmu ich niejednolitość genetyczną oraz akcentuje przemożny wpływ warunków środowiska, odsuwany dotychczas przez genetykę formalną na daleki plan.

Po wszystkich trzech referatach odbyła się łączna dyskusja.

Dr Wróblewski w koreferacie podkreślił znaczenie ostatniej pracy Lepieszynskiej-junior, która biorąc białko kurze, materiał pozbawiony całkowicie substancji jądrowej, uzyskiwała jednak rozwój dokomórkowy. Białko kurze zawiera wyłącznie kwasy rybonukleinowe, uzyskanie więc z tego materiału całkowicie uformowanych komórek posiadających substancję jądrową, a więc kwasy desoksyrybonukleinowe, uwypukla szczególne znaczenie kwasów rybonukleinowych w ontogenezie komórki, co stoi najzupełniej w sprzeczności ze stanowiskiem genetyki formalnej. Praca ta

od jeszcze jednej strony udowadnia równorzędność obu partnerów metabolizmu nukleinowego komórki.

Dr Jordan, w związku z różnicą pomiędzy komórkami powstającymi z podziału, przytoczyła pracę Ellenhora i Swietozarowej, którzy doświadczalnie stwierdzili nierównowartościowość dzielących się komórek. Przy użyciu odpowiednich metod wykazali ci autorzy różne punkty izoelektryczne komórek diad i tetrad pyłków oraz stożków wzrostu korzeni, co wiąże się ściśle z omówioną przez prof. Skowrona ontogenezą komórki u Lepieszynskiej.

Prof. Teleżyński zalecił ostrożność w przyjmowaniu teorii o nieciągłości chromozomów i starał się w długich wywodach wykazać, że i w jądrze interkinetycznym żywych komórek roślinnych istnieją chromozomy, ponieważ on sam, jak i inni, zauważył struktury, mające, jego zdaniem, świadczyć o ciągłości tych tworów. W odpowiedzi prof. Teleżyńskiemu zabrali głos prof. Skowron i prof. Pieniążek, z których pierwszy zwrócił uwagę na warunki, w których przeprowadzał doświadczenia prof. Teleżyński, a których nie można w żadnym wypadku uważać za naturalne. Jeżeli uwzględni się labilność białek jądrowych, to przestaje być dziwne, że przy długotrwałym stosowaniu oleju parafinowego jako środowiska, białka jądrowe muszą ulegać zmianom. Wywody prof. Skowrona zostały poparte przez prof. Pieniążka; i w obliczu faktów wszystkim uczestnikom konferencji stało się jasnym, że prof. Teleżyński stara się bronić straconej już pozycji.

Prof. Czaja przedstawił możliwość praktycznego zastosowania oddziaływania warunków otaczających na dziedziczenie cech ważnych z punktu widzenia zootechnika.

Wyżej wymienione referaty i głosy dyskusyjne, podchodząc zasadniczo do tego samego zagadnienia z różnych stron, stanowią wyczerpujące i cenne naświetlenie tego węzłowego dla całej biologii problemu, jakim jest teoria dziedziczenia. Nagromadzone bogactwo faktów pozwoliło, punkt za punktem, zbijać zasady genetyki formalnej, a uzasadniać dialektyczne stanowisko biologii postępowej. W ostatecznej konkluzji stwierdzić trzeba, że stanowisko morganistów jest w obecnym stanie wiedzy nie do utrzymania. Nie tylko fakty biologii postępowej, z założenia oczywiście krytycznie ustosunkowanej do idealistycznego podłoża morganowskiego, ale i spostrzeżenia pochodzące z pracowni genetyków formalnych, którzy te spostrzeżenia, jako nie mieszczące się w sztywnych ramach, odrzucili do lamusa bądź też fałszywie ocenili, stanowią pociski burzące morganowskie twierdze. Dziedziczność, jak i każda inna podstawowa właściwość żywej substancji, jest udziałem każdej cząstki żywej substancji i pod tym kątem widzenia należy rozpatrywać dziedziczność, a nie doszukiwać się jej materialnego podłoża w poszczególnych strukturach komórki.

M. Jordan i R. Wróblewski

R. Pakuła i J. Meduski

Sesja mikrobiologiczna

Konferencja biologów, agrobiologów i medyków w Kuźnicach była nie tylko przeglądem obecnego stanu nauk przyrodniczych w Polsce, ale stała się również dla wielu jej uczestników szkołą zrozumienia istoty walki między idealistycznym kierunkiem morganowsko-weismannowskim a biologią radziecką.

Konferencja wykazała, że treść i problemy postępowej biologii miczurinowskiej nie są na ogół obce większości pracowników polskiej nauki. Jednakże w niektórych referatach dało się zauważyć, że za nowymi terminami kryje się ciągle jeszcze stara treść. Widoczne było, że jesteśmy wciąż jeszcze na początkowym etapie walki z idealistycznymi i mechanistycznymi teoriami nauki burżuazyjnej. Wszyscy niemal uczestnicy konferencji odczuli konieczność bliższego poznania podstaw filozofii materialistyczno - dialektycznej, bez czego nie można właściwie rozwiązywać problemów przyrodoznawstwa.

Konferencja składała się z cyklu sesji. Każda z nich poświęcona była dokładnemu przestudiowaniu kluczowych zagadnień nauk przyrodniczych. Wokół referatu, przygotowanego zazwyczaj przez zespół, rozwijała się dyskusja.

Charakterystyczne jest, że — mimo szerokiego wachlarza zagadnień — wnioski wszystkich sesji zmierzały ku jednemu. Stało się oczywiste, że niezbędnym warunkiem rozwoju każdej gałęzi nauk przyrodniczych jest zerwanie ze starym, idealistycznym sposobem myślenia i wkroczenie na drogę wskazywaną przez przodującą biologię radziecką, opierającą się na teoriopoznawczych zasadach materializmu dialektycznego.

Mikrobiologowie wystąpili z referatami już na drugi dzień po otwarciu konferencji. Węzłowym zagadnieniem sesji mikrobiologicznej był problem zmienności. Problem ten był kośćcem referatu programowego, koreferatów i dyskusji.

Wybór tego zagadnienia nie był przypadkowy. Front walki dwóch przeciwnych kierunków w naukach przyrodniczych ujawnia się z całą ostrością szczególnie na terenie tego zagadnienia. Z różnego pojmowania zjawisk zmienności i dziedziczności drobnoustrojów wynikają zasadniczo odmienne wnioski teoretyczne, a przede wszystkim wskazania praktyczne.

Programowy referat sekcji wygłosił prof. dr Józef Parnas. Na wstępie zacytował on charakterystyczne fragmenty wypowiedzi profesora Muromcewa na Sesji Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina w 1948 r. w Moskwie. Muromcew powiedział: „Nigdzie wśród istot żywych nie sposób znaleźć tak oczywistej, tak ścisłej współzależności organizmu i środowiska, jak w wypadku jednokomórkowca, jakim jest organizm bakterii. Walka dwóch kierunków biologii ujawnia się nie tylko na odcinku agrobiologii. Uporczywa walka o darwinizm w dziedzinie mikrobiologii toczy się ze zmiennym natężeniem od czasów Pasteura. W mikrobiologii nagromadzono olbrzymie ilości faktów dotyczących zmienności, dziedziczności, stadialnego rozwoju drobnoustrojów, konkurencji między gatunkami. Mikrobiologia oczekuje swego Łysenki, który uwolniłby ją od głównego hamulca jej rozwoju — metafizycznego prawa Cohna-Kocha o stałości gatunku, autogenetycznego interpretowania zgromadzonych faktów dotyczących zmienności i dziedziczności bakterii".

Na teren mikrobiologii — stwierdził prof. Parnas — przeniknęły sformułowania i pojęcia mendelistów i morganistów: „adaptacja", „transformacja", „modyfikacja", „mutacja". Terminy te nie mają żadnego oparcia faktycznego na materiale doświadczalnym mikrobiologii, gdyż ani zagadnienie obecności jądra nie zostało u bakterii definitywnie rozwiązane, ani nie stwierdzono tu rozmnażania płciowego Nawrót z fałszywej drogi odbywa się pod wpływem materializmu dialektycznego.

Prof. Parnas rozróżnia trzy rodzaje zmienności drobnoustrojów:

1. zmienność zależną od zmiany warunków środowiska zewnętrznego,
2. zmienność spowodowaną przyswajaniem substancji pochodzących z pokrewnych postaci drobnoustrojów,
3. zmienność spowodowaną działaniem związków bakteriostatycznych i bakteriobójczych.

Omawiając **pierwszy rodzaj zmienności** referent stwierdził, że cały dotychczasowy dorobek mikrobiologii świadczy o ścisłym współuzależnieniu między organizmem, jego morfologicznymi i biochemicznymi cechami z jednej strony, a warunkami środowiska zewnętrznego z drugiej. Organizm żyjący musi umieć dostosowywać się do zmieniających się warunków środowiska, inaczej skazany byłby na zagładę. U drobnoustrojów jest szczególnie szeroka skala możliwości przystosowawczych w zakresie wykorzystania różnych związków chemicznych jako źródeł węgla i azotu, dostosowania się do zmian ciśnienia tlenu, wahań kwasoty, wahań ciśnienia osmotycznego i innych czynników. Dostosowywanie się w takim zakresie powoduje zmienność utrwaloną drogą ewolucji. Nowe cechy dziedziczne powstają wówczas, gdy drobnoustrój w odpowiedzi na zmianę warunków środowiska musi korzystać z nienapotykanych dotychczas źródeł pokarmu, względnie dostosowywać się do nowych warunków środowiskowych, wymagających nowych przemian chemicznych. Tak przyroda wciąż tworzy nowe gatunki drobnoustrojów. Ten typ zmienności ma bardzo istotne aspekty praktyczne. Przede wszystkim w zakresie mikrobiologii lekarskiej.

Znaną jest rzeczą, że pasażowanie przez zwierzęta doświadczalne zwiększa zjadliwość drobnoustroju, a długotrwałe hodowanie na sztucznych podłożach zmniejsza ją. Hodowanie w temperaturach różnych od ciepłoty optymalnej daje podobne wyniki. Właśnie tak Pasteur uzyskał w swych historycznych doświadczeniach szczepionkę przeciw wąglikowi. Pasażowanie wirusa wścieklizny przez królika zwiększa zjadliwość drobnoustroju w stosunku do tego zwierzęcia, natomiast zmniejsza ją w stosunku do psa i człowieka, co przecież ma praktyczne zastosowanie w lecznictwie i profilaktyce. Rozwój przemysłu fermentacyjnego i innych gałęzi mikrobiologii przemysłowej wskazuje, że ludzie już od dawna korzystali z tego typu zmienności drobnoustrojów dla osiągnięcia praktycznych celów.

Drugi typ zmienności związany jest z przyswajaniem przez drobnoustroje produktów przemiany materii, uwalnianych przez pokrewne mikroorganizmy. Tego rodzaju zmienność referent porównuje do wegetatywnego oddziaływania wzajemnego podkładki i zrazu w przypadku mieszańców wegetatywnych. Zdaniem prof. Parnasa, w warunkach naturalnych taka zmienność istnieje w bakteryjnych układach biocenotycznych, np. w przewodzie pokarmowym zwierząt. Stąd uogólnienie, że fakt współżycia w biocenozie zawiera w sobie źródła zmienności.

Trzeci rodzaj zmienności wynika z dostosowywania się początkowo wrażliwych postaci drobnoustrojów do działania związków bakteriostatycznych i bakteriobójczych.

Fakty te przeczą teorii genów. Formaliści tłumaczą pojawienie się postaci odpornych na działanie antybiotyków i sulfonamidów obecnością tych postaci praktycznie w każdej populacji bakterii. Temu stanowisku przeczy chociażby fakt, że uodpornianie drobnoustrojów wrażliwych na penicylinę przebiega stopniowo i że

rozwój postaci odpornych hamowany jest przez równoczesne zadziałanie dwóch antybiotyków, lub antybiotyku i sulfonamidu.

Omówiwszy wszechstronnie sprawy zmienności prof. Parnas zajmuje się w swym referacie zagadnieniem stadialnego rozwoju drobnoustrojów, stosunkiem bakterii do wirusów i wskazuje na nowe perspektywy dla mikrobiologii, wynikające z prac Olgi Lepieszynskiej i Bosziana.

Reasumując, prof. Parnas dochodzi do następujących wniosków:

1. Mikrobiologia rozwijała się dotąd na dwóch szlakach. Jeden z nich, pasteurowski, kierujący się żywiołowo materialistyczną metodą pracy, a wynikający z potrzeb praktyki, odegrał pozytywną rolę w rozwoju mikrobiologii. Drugi — to szlak naukowy Kocha i jego szkoły, wyraźnie metafizyczny. W następnych latach genetyka bakteryjna, mająca swe korzenie w USA, popchnęła jeszcze bardziej mikrobiologię na bezdroża idealizmu i metafizyki.

2. Radziecka mikrobiologia bazująca na filozofii marksistowskiej zerwała z balastem idealistycznym klasycznej nauki o drobnoustrojach i zbliżyła ją do nowej biologii Miczurina i Łysenki. Mikrobiologia radziecka świadomie zdąża do opanowania natury drobnoustrojów i wykorzystania zjawisk zmienności i dziedziczności dla potrzeb człowieka.

Po referacie prof. Parnasa koreferat wygłosił doc. Kunicki. Na bogatym i troskliwie zestawionym materiale doświadczalnym zilustrował on tezy referatu głównego. Omówił pojęcie gatunku i populacji oraz zagadnienia związane z cyklicznym rozwojem drobnoustrojów. Odnośnie teorii polimorfizmu i monomorfizmu doc. Kunicki stwierdził, że pogląd Naegelego — według którego istnieje tylko jeden gatunek bakteryjny, występujący w różnych postaciach — jest dziś nie do przyjęcia.

Teoria monomorfizmu, tak jak była sformułowana przez Cohna i Kocha, również nie jest już aktualna. Szereg faktów współczesnej mikrobiologii przemawia — zdaniem referenta — za cyklicznym rozwojem drobnoustrojów. Przechodząc do omówienia zagadnień właściwej zmienności koreferent stwierdził, iż jest ona następstwem bezpośredniego działania bodźców na ośrodki regulujące lub korelujące komórki bakteryjnej.

Prof. Mikulaszek w wystąpieniu swym zajmował się zagadnieniem jądra bakteryjnego z punktu widzenia biochemii. Omówił rolę kwasów nukleinowych w metabolizmie, w procesach rozmnażania komórki bakteryjnej i w przekazywaniu przez nią cech dziedzicznych.

Doc. Kuryłowicz referował szczegółowo zmienność drobnoustrojów, wywołaną działaniem streptomycyny. Przytaczał m. in. własne dane doświadczalne, naświetlające mechanizm działania tego antybiotyku na prątek gruźlicy. Według tego badacza streptomycyna działa na kwasy nukleinowe komórki bakteryjnej.

Prof. Legeżyński zajął się stosunkiem makroorganizmu do mikroorganizmu w patogenezie chorób zakaźnych. Podkreślił on, że genetyka miczurinowska dostarcza patologii i epidemiologii nowych koncepcji uwzględniających w rozwoju procesu chorobowego wzajemny wpływ na siebie zarazka i gospodarza.

Prof. Zabłocki podał szereg przykładów, dotyczących trzeciego rodzaju zmienności według klasyfikacji prof. Parnasa, i naświetlił te zjawiska w podobny sposób, widząc w nich luźną analogię z hybrydyzacją wegetatywną.

W dalszej dyskusji brali udział: prof. Skarżyński, prof. Skowron, prof. Nowiński, prof. Sembrat, dr Pakuła, dr Meduski. Dyskusję zamknął prof. Dembowski.

Prof. Skarżyński przestrzegał przed przecenianiem roli kwasów nukleinowych w przekazywaniu cech przez drobnoustroje i inne organizmy. Jego zdaniem morganowska koncepcja umieszczenia cech dziedzicznych w kwasach nukleinowych jest nie do przyjęcia.

Dr Pakuła zwrócił uwagę na fakt, że zarówno zjawisko pojawienia się tzw. „enzymów adaptatywnych" u drobnoustrojów jak i swoiste reagowanie organizmów na działanie antygenów są sprzeczne z koncepcjami formalistów. W poszukiwaniu materialnej bazy dla genów morganiści indentyfikują je z cząsteczkami nukleoproteidów wirusowych, nie bacząc na to, że zmienność wirusów przeczy w sposób najbardziej oczywisty ich twierdzeniom o stałości genów.

Dr Meduski twierdził, że biochemiczną podstawą zmienności mikroorganizmów jest obecność równoległych, współistniejących dróg metabolicznych. Zmienne obciążanie tych dróg jest biochemicznym wyrazem reakcji organizmu na zmianę środowiska zewnętrznego. Do takich koncepcji doprowadziła krytyka pojęcia „zapotrzebowania pokarmowego" drobnoustrojów. Okazuje się, że w zjawiskach życiowych rzeczą istotną jest dojście do skutku określonych reakcji biochemicznych, a nie pobieranie określonych składników. Dana reakcja może odbywać się na bazie różnych substancji wyjściowych.

Prof. Dembowski, członek Prezydium Konferencji i najwybitniejszy przedstawiciel biologii ogólnej wśród zebranych, zamknął dyskusję stwierdzając, że zarówno w referatach jak i w dyskusji wyraźnie widać było walkę starego z nowym. Mówca podkreślił, że wszyscy w Polsce jesteśmy wychowani na teoriach Weismanna i Morgana, które ciążą na naszym sposobie myślenia. Teorie te wcale nie są obowiązujące. Należy kierować się własnym rozsądkiem i wtedy nauka nasza wstąpi na nowe drogi prawdziwego rozwoju.

Uzupełnieniem sesji mikrobiologicznej był wygłoszony w późniejszym terminie niezwykle ciekawy referat prof. E. Miszustina. Prof. Miszustin, jeden z członków delegacji Akademii Nauk ZSRR na konferencję kuźnicką, omawiał prawo zonalności i skład bakteryjnej populacji gleby.

Naukę o glebie, jako oddzielnym przyrodniczo - historycznym zespole, stworzył wielki uczony rosyjski Dokuczajew. Badacze radzieccy opracowali dokładną analizę mikrobiologiczną gleb, opierającą się nie na fizjologicznych grupach mikroorganizmów, lecz na zespołach ekologicznych.

Prof. Miszustin na własnym materiale doświadczalnym potwierdza prawo zonalności Dokuczajewa, według którego mikroflora gleby odzwierciedla jej specyfikę w różnych strefach klimatycznych.

W zakończeniu naszego sprawozdania należy podkreślić, że sesja mikrobiologiczna w niezadowalającym stopniu zajęła się omawianiem niezwykle ciekawych zagadnień współczesnej wirusologii, na co zwrócił uwagę prof. Skowron, oraz mikrobiologii przemysłowej. Na to ostatnie wpłynął zapewne skład członków sesji, którzy pracują głównie w mikrobiologii lekarskiej.

R. Pakuła i J. Meduski

Kronika Radziecka

Komunikat Wydziału Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR

W dniach 22—24 maja 1950 roku Wydział Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR zorganizował naradę poświęconą zagadnieniom substancji żywej i rozwoju komórek. Tymi zagadnieniami, poczynając od roku 1933, zajmowała się prof. O Lepieszynska.

Na naradzie zebrali się przedstawiciele różnych dziedzin biologii i medycyny. O. Lepieszynska i współpracownicy kierowanego przez nią laboratorium histologicznego wygłosili referaty obrazujące rezultaty przeprowadzonych przez nich badań eksperymentalnych, zmierzających do obalenia reakcyjnych virchowowskich tez w cytologii i histologii.

Wieloletnie prace O. Lepieszynskiej i jej współpracowników dowiodły z całą wyrazistością, że w procesie rozwoju organizmów tworzenie się nowych komórek zachodzi nie tylko drogą zwykłego rozmnażania się komórek, lecz i drogą powstawania komórek z żywej substancji, nie posiadającej budowy komórkowej.

Tak więc, obowiązujące w ciągu wielu dziesiątków lat reakcyjne dogmaty Virchowa: „komórka pochodzi tylko od komórki", „poza komórką nie ma życia", „komórka jest ostateczną jednostką życia", dogmaty hamujące rozwój biologii i medycyny — zostały eksperymentalnie obalone przez radzieckiego uczonego-nowatora, kierującego się w swej pracy badawczej wielką teorią Marksa-Engelsa-Lenina-Stalina.

Przed biologią i medycyną, oczyszczoną od metafizycznych twierdzeń virchowowskich w cytologii i histologii, otworzyły się nowe możliwości i perspektywy dalszego postępowego rozwoju. Olbrzymia i bogata w różnorodne formy dziedzina zjawisk świata organicznego: bezkomórkowe formy życia, dziedzina, która na skutek panowania dogmatów virchowowskich była zupełnie pomijana przez biologów i medyków, powinna obecnie, po pracach O. Lepieszynskiej, skoncentrować jak najbaczniejszą uwagę uczonych — biologów i medyków w celu pełnego, obiektywnego, materialistycznego wyjaśnienia procesów biologicznych i patologicznych.

Tezy postawione i uzasadnione przez O. Lepieszynską, znalazły szeroki oddźwięk i przyciągnęły baczną uwagę uczestników narady — cytologów, histologów, gene-

tyków, patologów, fizjologów, mikrobiologów i innych specjalistów biologii i medycyny.

Wszyscy uczestnicy dyskusji podkreślali, że prace O. Lepieszynskiej i jej współpracowników posiadają wielkie znaczenie dla dalszgo rozwoju postępowej biologii miczurinowskiej. Samo odkrycie O. Lepieszynskiej, stwierdzające fakt rozwoju od żywej substancji bezkomórkowej do komórek, zostało ocenione jako wielkie odkrycie w biologii.

Uczestnicy dyskusji, reprezentujący różne gałęzie biologii i medycyny, wskazywali jednocześnie, że prace O. Liepieszynskiej otwierają szerokie perspektywy dla dalszego postępowego rozwoju we wszystkich gałęziach tych nauk.

Mówili o tym genetycy (akademicy: Łysenko, Głuszczenko, Awakjan, Nużdin), cytolodzy (Studitskij, Chruszczow, Baran, Ławrow), mikrobiolodzy (Imszeniecki, Boszian, Żukow-Wiereżnikow, Timakow), zoologowie (akademik Pawłowski), patolodzy (akademik Aniczkow, akademik Speranski, Dawydowski, Niewiadomski), biochemicy (akademik Oparin, Sisakjan, Siewierin) i inni.

Uchwały Prezydium Akademii Nauk ZSRR z dn. 7 czerwca 1950 r.

Wysłuchawszy referatu akademika A. Oparina o wynikach narady w sprawie bezkomórkowych form życia i pochodzenia komórek, Prezydium Akademii Nauk ZSRR stwierdza:

Po zwycięstwie teorii miczurinowskiej w biologii, została dokonana wielka praca, mająca na celu zlikwidowanie resztek reakcyjnego weismannizmu-morganizmu w tej dziedzinie wiedzy i rozwój teorii i praktyki we wszystkich gałęziach biologii w oparciu o przodującą naukę miczurinowską.

Mimo to w niektórych dziedzinach biologii utrzymały się jeszcze idealistyczne tendencje do traktowania niektórych ważnych zagadnień nauki biologicznej. Przeprowadzone przez Wydział Nauk Biologicznych wspólnie z przedstawicielami Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina i Akademii Nauk Medycznych ZSRR narada i dyskusja nad zagadnieniem bezkomórkowych form życia i rozwoju komórek wykazały, że taką dziedziną wiedzy biologicznej jest nauka o komórce i tkankach organizmu.

Do ostatnich czasów w nauce tej panował metafizyczny i idealistyczny dogmat virchowowski, według którego komórki miały powstawać tylko z komórek, drogą mechanicznego podziału. Uznawszy tę tezę za najważniejszą zasadę biologiczną, wielu cytologów, histologów i embriologów wychodziło w swych badaniach z fałszywej pozycji o nieprzerwanym podziale komórkowym nie tylko w indywidualnym, lecz także i w historycznym rozwoju organizmów.

W ten sposób powstało pojmowanie współczesnego świata istot żywych jako systemu nieprzerwanego łańcucha komórek, co z gruntu przeczyło dialektyczno-materialistycznemu pojmowaniu rozwoju i podstawom biologii miczurinowskiej.

Wielu cytologów i histologów, a wśród nich członek-korespondent Akademii Nauk ZSRR D. Nasonow i rzeczywisty członek Akademii Nauk Medycznych ZSRR N. Chłopin, zaprzeczali samej możliwości powstawania nowych komórek z żywej substancji i w konsekwencji — jakościowych przejść w tym łańcuchu komórkowym, zaprzeczając tym samym, w całkowitej zgodzie z idealistycznymi dogmatami Virchowa, istnienia życia poza komórkami.

Ta reakcyjna dogmatyka, stanowiąca jedną z podstaw reakcyjnego weismannizmu, zahamowała na długi czas badanie takich ważnych procesów w cytologii i histologii, jak powstanie i rozwój komórek rozrodczych zwierząt i roślin, zawiązków organów i tkanek, powstanie i rozwój złośliwych nowotworów, a także procesów zmienności wirusów, bakterii, grzybków i pierwotniaków.

Idealistyczne poglądy w cytologii i histologii przejawiały się w tym, że cytolodzy i większość histologów nie zajmowali się zupełnie jednym z najważniejszych zadań, a mianowicie badaniem praw rozwojowych substancji żywej.

Dogmatyka virchowowska wytworzyła ponadto szkodliwy przedział pomiędzy biochemią, która bada procesy chemiczne, charakterystyczne dla substancji żywej, a cytologią, która dotychczas poprzestawała na badaniach tylko jednej z form rozwoju żywej substancji — uformowanych komórek.

Idealistyczne poglądy virchowowskie doprowadziły do zastoju w poważnej części biologii i zahamowały opracowanie najważniejszych zagadnień odnoszących się do badań nad samą istotą życia.

Profesor O. Lepieszynska i jej współpracownicy prowadzili od roku 1933 konsekwentnie walkę z tymi szkodliwymi poglądami virchowowskimi w dziedzinie cytologii. W swoich pracach wykazali oni eksperymentalnie, że nowe komórki mogą powstawać nie tylko na drodze podziału poprzednio istniejących komórek, lecz także i w rezultacie rozwoju substancji żywej, nie posiadającej struktury komórkowej, co już samo w sobie stanowi wielkie odkrycie w naukach biologicznych.

Prace te nie tylko kładą kres dalszemu panowaniu poglądów weismannowskich i virchowowskich w cytologii, lecz odkrywają także nowe perspektywy dla opracowania wielu najważniejszych zagadnień biologicznych.

Wielka dziedzina wiedzy biologicznej, wyzwolona od krępujących ją przeżytków idealistycznych, wychodzi ze stanu zastoju i otrzymuje szerokie możliwości dalszego rozwoju. Tak np. w dziedzinie biologii ogólnej, zgodnie z jej podstawą — nauką miczurinowską, otwierają się nowe perspektywy opanowania subtelnych procesów powstawania jakościowo nowych form żywego w onto- i filogenezie. Powinno to zapewnić sukces rozwiązywanemu obecnie w biologii miczurinowskiej zadaniu utworzenia nowych, korzystniejszych dla człowieka form organizmów.

W cytologii, histologii i embriologii wysuwają się zadania szerokich badań nad bezkomórkową substancją żywą, jej rolą w rozwoju całego bogactwa różnorodnych form tkanek i organów. Stwarza to nowe możliwości świadomej interwencji w procesach kształtowania się tych form.

W biochemii otwierają się perspektywy dla gruntownych badań nad przemianą materii w bezkomórkowych formach życia i opracowania zagadnienia syntezy substancji żywej.

W mikrobiologii nasuwa się niecierpiąca zwłoki potrzeba szerokich badań nad bezkomórkowymi (przesączalnymi) formami drobnoustrojów, a także wszelkich innych rodzajów substancji żywej, związanych z rozwojem komórki drobnoustrojowej. Z tego wynikają zadania praktycznego wykorzystania bezkomórkowych form drobnoustrojów, skierowanie ich rozwoju dla pożytku człowieka, a także udoskonalenie metod leczenia i profilaktyki chorób zakaźnych.

W patologii otwierają się nowe drogi przy badaniach patologicznych odchyleń w strukturze i funkcjonowaniu organów. Stwarza to możliwość udoskonalenia diagnostyki i metod leczenia najróżniejszych chorób. Szczególnie poważne i nowe zadania powstają w takiej dziedzinie patologii, jaką jest nauka o nowotworach złośliwych. Uważając za konieczne możliwie najintensywniejsze rozszerzenie prac badawczych celem zbadania bezkomórkowych form życia, a także likwidację zastoju, wywołanego zachowaniem się przeżytków poglądów virchowowskich w cytologii, histologii i patologii, Prezydium Akademii Nauk ZSRR

POSTANAWIA:

1. Polecić instytucjom biologicznym i chemicznym Akademii Nauk ZSRR podjęcie kroków celem szerokiego opracowania zagadnienia bezkomórkowych form życia i rozwoju komórek, przeprowadzenie bezwzględnej walki z wszelkimi przeżytkami poglądów virchowowskich i innych tendencji idealistycznych w odpowiednich działach biologii.

2. Wydział nauk biologicznych przy sporządzaniu planu prac naukowych na rok 1951 i planu pięcioletniego winien rozpatrzyć na nowo odpowiednią tematykę, nastawioną na zbadanie bezkomórkowych form życia i rozwoju komórek.

3. Poprosić Ministerswo Szkół Wyższych ZSRR i Ministerstwo Zdrowia ZSRR o dokonanie ponownego przeglądu odpowiednich programów i podręczników z biologii ogólnej, histologii, cytologii, chemii biologicznej, mikrobiologii, patofizjologii i patologicznej anatomii, aby można było usunąć resztki idealistycznych przeżytków z nauki o komórce i oprzeć tę dziedzinę wiedzy biologicznej na słusznych ideach.

4. Poprosić Wszechzwiązkowe Towarzystwo Rozpowszechniania Wiedzy Politycznej i Nauki, by podjęło odpowiednie kroki w celu rozpowszechnienia rozwiniętych przez O. Lepieszynską nowych poglądów o pochodzeniu komórki i zorganizowania krytyki idealistycznych kierunków w dziedzinie nauki o komórce.

5. Poprosić Prezydium Akademii Nauk Medycznych ZSRR, aby rozpatrzyło ponownie sprawę rozszerzenia prac kierowanego przez prof. O Lepieszynską laboratorium cytologicznego Instytutu Biologii Eksperymentalnej Akademii Nauk Medycznych.

6. Powierzyć wydawnictwu Akademii Nauk ZSRR wydanie naukowych prac w formie monografii, prac zbiorowych i literatury popularno-naukowej, omawiających zagadnienia bezkomórkowych form życia i dających krytykę poglądów virchowowskich.

7. Zalecić kolegiom redakcyjnym czasopism biologicznych Akademii Nauk ZSRR poddanie krytyce obrońców poglądów virchowowskich w poszczególnych dziedzinach nauk biologicznych.

8. Wydać jako oddzielny zbiór materiały z przeprowadzonej przez Wydział Nauk Biologicznych narady w sprawie bezkomórkowych form życia i powstawania komórek. Ustanowić redakcję tego zbioru w następującym składzie:

1. akademik A. Oparin,
2. akademik N. Aniczkow,
3. rzeczywisty członek ANM ZSRR N. Żukow-Wiereżnikow,
4. profesor I. Głuszczenko,
5. profesor G. Chruszczow.

Prezydent Akademii Nauk ZSRR, akademik S. WAWIŁOW.
Generalny Sekretarz Naukowy Prezydium Akademii Nauk ZSRR
akademik A. TOPCZIEW

Jurij Dołguszin

Droga uczonej-bolszewika

Olga Lepieszynska przeszła długą drogę życia, pełną wytężonej pracy, walki, niebezpieczeństw, wyrzeczeń, stałego i wytrwałego dążenia do postawionego celu.

Lepieszynska urodziła się w 1871 r. w Permie (obecnie Mołotow) w zamożnej rodzinie nauczyciela matematyki, B Protopopowa. Miała 3 lata, gdy zmarł jej ojciec. Matka Lepieszynskiej została właścicielką kopalń w Gubachu, Kizylu i Czelabiańsku, właścicielką parowca na Kamie, fabryk sznurów i zapałek oraz większego majątku pod Moskwą.

Od lat najmłodszych Liepieszynska przejawiała aktywność i samodzielność. Była ona naturą silną, zręczną i śmiałą, która w żaden sposób nie chciała poddać się arystokratycznym formom wychowania i wyraźnie przedkładała towarzystwo dzieci służby i oficjalistów nad komfort domu rodzinnego. Mając 7 lat zręcznie wspinała się na drzewa, jeździła na łyżwach, przedsiębrała samodzielne wyprawy po rzece Kamie.

Wcześnie też zauważyła krzywdzącą nierówność między próżnującymi i zamożnymi panami a pogardzaną, cierpiącą nędzę służbą pracującą w ich domu.

Jej protest przeciwko tej niesprawiedliwości wyrażał się w demonstracyjnym jadaniu obiadów u służby lub froterowaniu wspólnie z pokojówkami parkietów w ich wielkim 11-pokojowym mieszkaniu.

Gdy miała 16 lat odwiedziła kopalnie gubachowskie. Tutaj po raz pierwszy zobaczyła z bliska nędzę, choroby, bezprawie w stosunku do robotników, pracujących na jej rodzinę i powzięła twarde postanowienie, że cała jej przyszła działalność będzie skierowana na polepszenie życia ludzi pracy.

Po skończeniu gimnazjum Lepieszynska starała się nakłonić swoją matkę, aby oddała ją na kursy felczerskie do Petersburga. Aby mogła być tam przyjęta, musiała uczyć się łaciny, greki i matematyki w zakresie gimnazjum męskiego. W 1891 r. celująco zdała egzaminy wstępne.

Marzenie zostało urzeczywistnione. Olga Protopopowa znajduje się w Petersburgu, zdala od obcego jej komfortu rodzinnego, mieszka we wspólnym z innymi dziewczętami pokoju, uczy się.

Rozpoczyna się burzliwe życie człowieka przygotowującego się do wejścia w nurt walki politycznej. Szybko nawiązuje kontakty z rewolucyjną młodzieżą studencką. Marksistowskie kółka, studiowanie Marksa, Smitha, Ricardo... Lepieszynska spotyka Lenina, który na nielegalnym „wieczorku dyskusyjnym" błyskotliwie rozbija swego przeciwnika ideowego, P. Struvego.

Olga dostaje list od matki, która dowiedziała się, że jej córka stała się „nihilistką": „Wracaj natychmiast do domu, gdyż w innym wypadku nie otrzymasz ode mnie więcej ani kopiejki"... Olga odpowiedziała, że więcej do domu nie wróci i że nie potrzebuje „kopiejek" matki...

Nastały trudne dni. Lepieszynska kontynuuje swoje studia. Aby zdobyć środki do życia przepisuje po nocach wykłady, wynajmuje się jako pielęgniarka do chorych, pracuje jako masażystka. Przemęczenie i niedojadanie doprowadzają do pierwszych, na szczęście nie groźnych, oznak gruźlicy.

Pewnego razu Lepieszynska otrzymuje swoje pierwsze rewolucyjne zadanie: trzeba skontaktować się z jednym z aresztowanych towarzyszy — Panteljemonem Lepieszynskim. Oldze udaje się dotrzeć do więzienia jako rzekomej żonie uwięzionego. Zapoznaje się ona tu ze swoim przyszłym mężem i wkrótce, po ukończeniu kursów ze stopniem „pomocnika lekarskiego", wyjeżdża na Syberię, do guberni jenisejskiej, gdzie znajduje się na zesłaniu Lepieszynski. Pracuje tam jako felczer, pomaga mężowi i innym zesłańcom.

Wypadki biegną szybko, zmieniają się miejscowości, Olga Lepieszynska jest w nieustannym ruchu.

Ze wsi Kazaczenskoje Lepieszynska udaje się do Krasnojarska, spotyka się tutaj znów z zesłanym Leninem. Razem jadą do Minusinska, nowego miejsca pracy Olgi Borysowny.

W roku 1900 kończy się termin zesłania. Lenin, Lepieszynski i wielu innych zesłańców opuszczają Syberię. Zgodnie z planem Włodzimierza Iljicza, Lepieszynscy razem z maleńką córką, która urodziła się na Syberii, zamieszkują w Pskowie. Lecz Lepieszynska pragnie zdobyć wyższe wykształcenie medyczne i jedzie do Szwajcarii, do Lozanny, gdzie wstępuje na uniwersytet. Tu spotyka się z Plechanowem, znów rzuca się w robotę polityczną, rozpaczliwie walczy z materialnymi niedostatkami. Nowy atak gruźlicy zwala ją z nóg. Przyjeżdża mąż i zabiera ją z powrotem do Pskowa.

Władze carskie aresztują ponownie Lepieszynskiego i zsyłają go na Syberię. Lepieszynska jedzie w ślad za nim i po pewnym czasie, zainscenizowawszy ciężką chorobę męża, zręcznie organizuje jego ucieczkę z zesłania. Po ucieczce Lepieszynscy spotykają się w Petersburgu i wyjeżdżają do Genewy. Tutaj powierzono Lepieszynskiej opiekę nad emigrantami-bolszewikami. Lepieszynska organizuje stołówkę, w której przy pomocy tylko jednej osoby, pomywaczki naczyń, obsługuje 100 — 120 ludzi, a jednocześnie uczy się na uniwersytecie.

W roku 1905 po amnestii emigranci wracają do Rosji. Lepieszynscy zamieszkują w Orszy, gdzie zajmują się pracą nauczycielską, a później w Szczełkowie, wreszcie przeprowadzają się do Moskwy, gdzie Lepieszynska wstępuje do Instytutu Medycznego. Już na drugim kursie Lepieszynska składa z wynikiem celują-

cym egzaminy z histologii i zostaje asystentką przy katedrze prof. Gardnera. W roku 1915 kończy Instytut Medyczny. Odtąd pracuje jako lekarz kolejowy na stacji Podmoskownaja i prowadzi pracę agitacyjno-propagandową wśród kolejarzy. Na tym posterunku zastaje ją rewolucja lutowa.

Trzeci atak gruźlicy ponownie przerywa na pewien czas jej działalność.

Po rewolucji Październikowej Lepieszynska całą swoją energię poświęca sprawom budowy państwa radzieckiego. Pracując w Ministerstwie Oświaty Lepieszynska wypełnia odpowiedzialne zadania partyjne, organizuje szkoły-komuny, tworzy pierwszą w ZSRR przychodnię przeciwgruźliczą przy Ministerstwie Oświaty, bierze czynny udział w organizowaniu Uniwersytetu i Instytutu Medycznego w Taszkiencie.

W roku 1921 Lepieszynska przechodzi wreszcie do pracy naukowej i zostaje asystentem przy katedrze histologii Uniwersytetu Moskiewskiego. Lecz i tutaj musi prawie całą swą energię oddawać sprawie walki politycznej i ideologicznej: reakcyjna wówczas profesura, mocno usadowiona w murach uniwersytetu, wrogo odnosi się do Lepieszynskiej, długi czas bojkotuje ją, wszelkimi sposobami odsuwa od pracy naukowej.

W roku 1926 Lepieszynska przechodzi do Biologicznego Instytutu im. Timiriazewa, organizuje tam laboratorium histologiczne i zaczyna samodzielną pracę badawczą, która doprowadza ją do jednego z największych odkryć we współczesnej biologii.

Ciężka, pełna napięcia działalność i niedostatki życia, trzykrotny atak gruźlicy płuc — nie załamały tego utalentowanego człowieka. Wystarczy wspomnieć, że jeszcze w roku 1934 Lepieszynska mając już 63 lata dokonuje 16 wyczynów sportowych, zdobywając odznakę GTO (odznaka sportowa Gotow k Trudu i Oboronie). Lepieszynska przepłynęła wówczas 50 metrów z granatem w ręku, nie mocząc granatu...

Obecnie Lepieszynska ma 79 lat. Jest ona ciągle pełna życia, energiczna, często wygłasza odczyty i kontynuuje wielką pracę naukową, kieruje laboratorium cytologicznym Instytutu Biologii Eksperymentalnej Akademii Nauk Medycznych.

Jurij Dołoguszin

Z Akademii Nauk ZSRR

Uchwała Rządu Radzieckiego

Mając na celu uwiecznienie pamięci wybitnego uczonego radzieckiego, prezydenta Akademii Nauk ZSRR, członka Akademii Sergiusza Wawiłowa, Rada Ministrów ZSRR postanawia co następuje:

1. Nazwać imieniem S. Wawiłowa Instytut Zagadnień Fizycznych przy Akademii Nauk ZSRR w Moskwie i Państwowy Instytut Optyczny przy Ministerstwie Uzbrojenia ZSRR w Leningradzie.

2. Polecić Akademii Nauk ZSRR wydanie w ciągu lat 1951 — 1952 Dzieł Zebranych akademika S. Wawiłowa.

3. Ufundować Złoty Medal im. S. Wawiłowa, który będzie nadawany rok rocznie przez Prezydium Akademii Nauk ZSRR za wybitniejsze prace z zakresu fizyki.
wania Złotego Medalu im. S. Wawiłowa, wzoru medalu i opisu.
Powierzyć Prezydium Akademii Nauk ZSRR opracowanie regulaminu nada-

4. Ufundować w ramach Akademii Nauk 4 stypendia aspiranckie im. S. Wawiłowa w wysokości 900 rubli miesięcznie każde. Stypendia te będą przyznawane aspirantom instytutów fizycznych przy Akademii Nauk i fakultetów fizycznych uniwersytetów Moskiewskiego i Leningradzkiego.

5. Ufundować w Moskwie na budynku Instytutu Fizycznego im. P. Lebiediewa i w Leningradzie na gmachu Państwowego Instytutu Optycznego tablice pamiątkowe.

6. Przyznać żonie akademika S. Wawiłowa — Oldze Wawiłowej emeryturę zgodnie z postanowieniem Nr 1435 Rady Komisarzy Ludowych ZSRR z 28 grudnia 1943 roku i postanowieniem Nr 4140 Rady Ministrów ZSRR z 28 września 1949 roku oraz wypłacić rodzinie S. Wawiłowa jednorazowy zasiłek w wysokości 75 tys. rubli.

7. Wyprawić prezydentowi Akademii Nauk ZSRR, akademikowi S. Wawiłowowi pogrzeb na koszt państwa.

Pamięci wielkiego uczonego i organizatora nauki Sergiusza Wawiłowa

Nauka radziecka poniosła wielką stratę. W pełni sił twórczych zmarł wielki uczony, wybitny działacz państwowy i społeczny, nieprzejednany bojownik przodującej w świecie nauki radzieckiej, płomienny propagator wielkich idei komunizmu — prezydent Akademii Nauk ZSRR, delegat do Rady Najwyższej ZSRR, członek Akademii, Sergiusz Wawiłow.

Sergiusz Wawiłow urodził się w roku 1891 w Moskwie. W roku 1909 wstąpił na Uniwersytet Moskiewski, gdzie studiował pod kierownictwem znakomitego fizyka rosyjskiego P. Lebiediewa. S. Wawiłow jeszcze jako student przeprowadził oryginalne badania naukowe nad „Cieplnym blaknięciem barwników". Za pracę tę otrzymał złoty medal Towarzystwa Miłośników Przyrodoznawstwa przy Uniwersytecie Moskiewskim. W roku 1914, po ukończeniu studiów zaproponowano S. Wawiłowowi stanowisko przy katedrze fizyki Uniwersytetu Moskiewskiego, lecz odrzucił tę propozycję i razem z wielu innymi ludźmi nauki opuścił Uniwersytet na znak protestu przeciw policyjnym prześladowaniom postępowych uczonych.

W latach 1914 — 1918 S. Wawiłow odbywał służbę wojskową. W okresie tym przeprowadził szereg badań naukowych w dziedzinie radio-fizyki.

Wybitne zdolności Sergiusza Wawiłowa jako utalentowanego uczonego i organizatora zabłysnęły w pełni po zwycięstwie Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej, która stworzyła wyjątkowo pomyślne warunki dla rozwoju nauki w kraju Rad.

Od pierwszych dni rewolucji S. Wawiłow podjął wielką pracę pedagogiczną i naukowo-badawczą. Jego życie i działalność były związane z pracą takich wielkich instytucji naukowych i uczelni, jak Uniwersytet Moskiewski, Wyższa Moskiewska Szkoła Techniczna, Instytut Fizyki i Biofizyki, Państwowy Instytut Optyczny i Instytut Fizyczny im. P. Lebiediewa przy Akademii Nauk ZSRR.

S. Wawiłow był autorem około stu prac naukowych, poświęconych przeważnie zagadnieniom optyki. Więcej niż 15-letnie wytrwałe badania nad naturą fotoluminescencji roztworów zostały uwieńczone wielkimi odkryciami naukowymi w tej mało opracowanej dziedzinie fizyki i pozwoliły zbudować ogólną teorię zjawisk luminescencji.

Na podstawie głębokich badań teoretycznych i pod jego bezpośrednim kierownictwem została opracowana technologia tak zwanego oświetlenia dziennego, czyli zimnego światła, wyższego zarówno pod względem gospodarczym jak i z punktu widzenia techniki świetlnej od światła zwykłych żarówek.

Z inicjatywy S. Wawiłowa w chemii, medycynie, mineralogii, w przemyśle spożywczym, metalowym i innych gałęziach przemysłu szeroko zaczęto stosować nową metodę analizy substancji — tak zwaną metodę analizy luminescencyjnej.

Szczególnie duże znaczenie naukowe i praktyczne ma wielkie odkrycie S. Wawiłowa i jego uczniów, precyzujące własności elektronów przy poruszaniu się wewnątrz ciała z szybkością przekraczającą szybkość światła w danym ciele. Za te znakomite prace Sergiusz Wawiłow otrzymał dwa razy Nagrodę Stalinowską.

Sergiusz Wawiłow w wyniku wielkich zasług położonych dla nauki radzieckiej został wybrany w roku 1931 członkiem - korespondentem, a w roku 1932 — rzeczywistym członkiem Akademii Nauk ZSRR.

Sergiusz Wawiłow jako człowiek o wielkiej i wielostronnej kulturze poświęcał wiele uwagi zagadnieniom historii i metodologii nauki. Wiele swych prac poświęcił zagadnieniom filozofii przyrodoznawstwa, w których stosował w twórczy sposób wielką, niezwyciężoną naukę Lenina — Stalina wykazując, że zdobycze przodującej nauki współczesnej potwierdzają prawa dialektycznego materializmu i obalają idealistyczne iluzje filozofów i fizyków burżuazyjnych. Sergiusz Wawiłow jako gorący patriota radziecki walczył o priorytet nauki ojczystej i uznanie tego wielkiego wkładu, jaki wnieśli uczeni radzieccy w skarbnicę nauki i kultury światowej.

W czasie Wielkiej Wojny Narodowej, Sergiusz Wawiłow, jako pełnomocnik Państwowego Komitetu Obrony ZSRR, oddał swoje siły sprawie rozbicia wroga.

W roku 1945 Sergiusz Wawiłow został wybrany prezydentem Akademii Nauk ZSRR. Na stanowisku prezydenta Akademii Nauk zabłysnął talentem organizatora i niestrudzonego bojownika o realizację wielkich zadań, stawianych przez Partię i Rząd Radziecki przed uczonymi radzieckimi.

Wszystkie swe siły Sergiusz Wawiłow oddał sprawie rozwoju przodującej nauki radzieckiej.

Wawiłow był nieprzejednanym bojownikiem o wszystko co nowe i postępowe w nauce, walczył z zastojem i rutyną, scholastyką i talmudyzmem. W całej swej działalności S. Wawiłow kierował się mądrymi wskazówkami towarzysza Stalina w kwestii rozwoju nauki radzieckiej, tej nauki, która nie stroni od ludu, nie odgradza się od ludu, lecz jest gotowa służyć ludowi, jest gotowa przekazać ludowi wszystkie swe zdobycze, która obsługuje lud nie pod przymusem, lecz dobrowolnie, z ochotą.

Instytucje naukowe Akademii Nauk, kierowane przez Sergiusza Wawiłowa, wykonując historyczne zadania, które postawił przed nauką radziecką towarzysz Stalin, uzyskały poważne sukcesy; w wielu dziedzinach, w krótkim czasie nie tylko dogoniły, lecz także i prześcignęły osiągnięcia nauki zagranicznej.

S. Wawiłow wiele uwagi poświęcał planowaniu nauki radzieckiej i stosowaniu wyników prac naukowych w gospodarce narodowej. S. Wawiłow z entuzjazmem powitał decyzję Partii i Rządu w sprawie gigantycznych budowli hydrotechnicznych komunizmu i osobiście przewodził akcji pomocy uczonych w tej sprawie.

Sergiusz Wawiłow nieustannie wcielał w życie wskazania towarzysza Stalina o przyswojeniu zdobyczy nauki przez najszersze masy ludowe. S. Wawiłow wypełniając wielkie obowiązki naukowe i państwowe stał na czele masowego ruchu uczonych radzieckich, ruchu, mającego na celu krzewienie wiedzy politycznej i nauki wśród mas pracujących. Sergiusz Wawiłow sam był utalentowanym popularyzatorem nauki. Takie jego prace jak np. „O ciepłym i zimnym świetle“, „Oko i słońce“ oraz wiele innych stanowią wzory popularyzacji współczesnych osiągnięć nauki.

W ciągu wielu lat S. Wawiłow stał na czele Komisji Akademii Nauk do spraw wydawnictw popularno - naukowych, był głównym redaktorem naukowo - popularnego czasopisma „Priroda“ i redagował wiele innych wydawnictw popularnych.

S. Wawiłow był redaktorem naczelnym nowego wydania Wielkiej Encyklopedii Radzieckiej, mającej na celu podsumowanie wszystkich zdobyczy nauki i kultury współczesnej.

Wielka i różnorodna była działalność naukowo - popularyzatorska członka Akademii Nauk S. Wawiłowa. Był on prezydentem Akademii Nauk ZSRR, przewodniczącym Wszechzwiązkowego Towarzystwa Popularyzacji Wiedzy Politycznej i Nauki, przewodniczącym Komitetu Koordynującego naukową działalność akademii nauk poszczególnych republik związkowych. Akademik Wawiłow na tych odpowiedzialnych stanowiskach z wyjątkową energią kierował sprawami organizacji pracy naukowej i przygotowaniem kadr naukowych zarówno w centrum kraju jak i ośrodkach lokalnych.

Szeroko znana jest działalność S. Wawiłowa jako płomiennego bojownika o sprawę pokoju na całym świecie. Ofiarna służba na rzecz wielkiej sprawy Lenina — Stalina, służba mająca na celu dobro narodu radzieckiego, zyskała Sergiuszowi Wawiłowowi głęboki szacunek i miłość ludzi radzieckich. Począwszy od roku 1933 S. Wawiłow był delegatem wielu kadencji Rad Moskwy i Leningradu, delegatem do Rady Najwyższej RSFRR i Rady Najwyższej ZSRR.

Rząd Radziecki wysoko cenił wybitne zasługi członka Akademii S. Wawiłowa. Sergiusz Wawiłow był odznaczony dwukrotnie orderem Lenina, Orderem Czerwonego Sztandaru Pracy i medalami Związku Radzieckiego.

Naród radziecki będzie gorąco czcił pamięć Sergiusza Wawiłowa, wybitnego uczonego i patrioty, który oddał wszystkie swoje siły i wiedzę wielkiej sprawie budownictwa komunizmu w ZSRR.

AKADEMIA NAUK ZSRR

Przemówienie akad. D. Skobielcyna

Akademia Nauk i cała naukowa społeczność radziecka towarzyszy swemu prezydentowi w jego ostatniej drodze. Żegnamy człowieka drogiego wszystkim, którzy go znali, wybitnego działacza radzieckiego i wielkiego uczonego. Trudno nad otwartą mogiłą w krótkich słowach powiedzieć wszystko, co chciałoby się powiedzieć o charakterze i działalności kierownika, nauczyciela i druha, który odszedł od nas. Jego niestrudzona i wielka, wielostronna i żywotna działalność wywarła niezatarty wpływ nie tylko w wielu dziedzinach życia naszej Akademii i jej licznych instytutów naukowych, lecz także w całym życiu kulturalnym naszego kraju. Jasny ślad tej działalności i pamięć o tym twórczym człowieku zachowa się na długo w narodzie radzieckim i wszędzie, gdzie rozwija się budownictwo komunizmu.

Imię Sergiusza Wawiłowa jest drogie wszystkim pracownikom frontu kulturalnego. Znają je ludzie, jest ono bliskie najszerszym kołom społeczeństwa ra-

dzieckiego, stachanowcom i nowatorom produkcji. Jest drogie szerokim masom pracujących nawet w najbardziej oddalonych miejscowościach naszej wielkiej Ojczyzny, wszędzie, gdzie Sergiusz Wawiłow z wielkim talentem popularyzatora i propagatora nauki niósł zdobycze nauki radzieckiej.

Przypadło mi w udziale wygłosić ostatnie słowo pożegnalne w imieniu Akademii Nauk ZSRR, która w ciągu prawie 20 ostatnich lat była głównym polem działalności Sergiusza Wawiłowa. Sergiusz Wawiłow z początku był członkiem Akademii Nauk, później dyrektorem Laboratorium Fizycznego, a następnie dyrektorem, zorganizowanego przez siebie, wielkiego Instytutu Fizycznego. Wawiłow wszedł do Prezydium Akademii, a w końcu zajął wysokie stanowisko prezydenta Akademii Nauk.

Wawiłow do ostatniego dnia swego życia nie opuścił tego posterunku, oddając wszystkie swoje siły służbie dla Ojczyzny.

Równie wielki dorobek pozostawił Wawiłow w Leningradzkim Państwowym Instytucie Optycznym, którego działalnością naukową kierował w przeciągu prawie piętnastu lat. Sukcesy osiągnięte przez Instytut Optyczny pod kierownictwem Sergiusza Wawiłowa pozwoliły na szybkie rozbudowanie takiego przemysłu, który jest w stanie zaopatrzyć nasz kraj w znakomite przyrządy optyczne. W czasie Wielkiej Wojny Narodowej, wyprodukowane pod kierownictwem Sergiusza Wawiłowa przyrządy optyczne pomogły naszej armii w rozbiciu wroga.

Dużo swoich sił poświęcił Sergiusz Wawiłow pracy na Uniwersytecie Moskiewskim, na którym swego czasu studiował i gdzie później wykładał przez wiele lat.

Szczególnie wielką rolę odegrał jednak Sergiusz Wawiłow w Instytucie Fizycznym Akademii Nauk. Pod jego kierownictwem Instytut ten z małego laboratorium przeobraził się w przodujący naukowy instytut kraju. Sergiusz Wawiłow do ostatniej chwili był nie tylko dyrektorem tego Instytutu, lecz bezpośrednio kierował także jednym z najważniejszych laboratoriów tego Instytutu — Laboratorium Luminescencji.

Sergiusz Wawiłow napisał ponad sto większych prac naukowych, przeważnie poświęconych zagadnieniom optyki fizycznej.

Zbadanie i ustalenie praw rządzących przeobrażeniami energii świetlnej, opracowanie teorii procesów świecenia pozostanie na zawsze związane z nazwiskiem Sergiusza Wawiłowa. Wychowana przez Wawiłowa szkoła fizyków radzieckich pracujących nad zagadnieniami luminescencji przoduje w tej dziedzinie w świecie. Prace te doprowadziły do zbudowania lamp luminescencyjnych, lepszych i kilkakrotnie tańszych od zwykłych żarówek. Światło dzienne znajduje coraz szersze zastosowanie w gospodarce narodowej.

Sergiusz Wawiłow był autorem wielu znakomitych prac, poświęconych badaniom nad naturą światła. Wraz ze swymi uczniami odkrył nowy rodzaj świecenia, powstający podczas ruchu elektronów z szybkością większą od szybkości światła w danym środowisku. W swej pracy Sergiusz Wawiłow nie odrywał się od nakazów praktyki, tysiącami nici był związany z działalnością praktyczną, pomagał narodowi radzieckiemu w rozwijaniu techniki i kultury. Słusznie też mógł się uważać za kontynuatora takich wielkich uczonych jak Łomonosow, Mendelejew, Lebiediew.

Sergiusz Wawiłow za swoje prace naukowe został dwukrotnie odznaczony Nagrodą Stalinowską.

Sergiusz Wawiłow, jak powszechnie wiadomo, uczynił bardzo dużo dla sprawy przebudowy nauki na podstawie dialektycznego materializmu. Wawiłow w twórczy sposób przyswoił sobie i stosował teorię Lenina — Stalina jako narzędzie walki z idealizmem w nauce, posługiwał się nią celem obalenia idealistycznych koncepcji filozofów i fizyków burżuazyjnych.

Sergiusz Wawiłow był również doskonałym popularyzatorem nauki. Jako przewodniczący Wszechzwiązkowego Towarzystwa Popularyzacji Wiedzy Politycznej i Nauki, oraz jako naczelny redaktor Wielkiej Encyklopedii Radzieckiej redagował wiele czasopism naukowych i popularyzatorskich, pisał i redagował książki, broszury, artykuły.

Sergiusz Wawiłow był wybitnym znawcą historii nauki rosyjskiej, a zwłaszcza fizyki. Podkreślał wielki rzeczywisty wkład uczonych rosyjskich w rozwój nauki światowej i czynnie walczył o uznanie priorytetu nauki ojczystej.

Jako bliscy współpracownicy Sergiusza Wawiłowa w Akademii Nauk szczególnie ciężko przeżywamy jego przedwczesny zgon. Pracując codziennie pod jego kierownictwem widzieliśmy szczególnie jasno, jak wspaniały rozwój przodującej nauki radzieckiej związany był z wielostronną działalnością zmarłego. Sergiusz Wawiłow z wyjątkową energią i rozmachem organizował pracę naukową i szkolenie kadr naukowych we wszystkich republikach radzieckich, walczył o stosowanie zdobyczy naukowych w gospodarce narodowej, o czynny udział nauki w realizacji Stalinowskiego Planu przeobrażenia przyrody i wielkich budowli komunizmu.

Sergiusz Wawiłow, płomienny patriota, oddany z samozaparciem sprawie partii Lenina — Stalina, całą swoją twórczą działalność nastawiał na realizację idei i wskazówek naszego wielkiego wodza, towarzysza Stalina. Nieocenione zasługi położył na polu przebudowy działalności Akademii Nauk.

Akademia Nauk pod kierownictwem Sergiusza Wawiłowa, idąc za mądrymi wskazówkami towarzysza Stalina i ciesząc się wyjątkową pomocą państwa radzieckiego, przeobraziła się w rzeczywisty sztab nauki, nie stroniącej od ludu, lecz obsługującej lud nie pod przymusem, lecz dobrowolnie, z ochotą.

Znamiennym rysem charakteru Sergiusza Wawiłowa było to, że głęboko wnikał we wszelkie sprawy, którymi się zajmował, nie żałując na to ani trudu, ani czasu.

Uczeni radzieccy stracili w osobie Sergiusza Wawiłowa nie tylko swego kierownika, wybitnego działacza państwowego, czynnego bojownika o pokój, płomiennego propagatora wielkich idei komunizmu, lecz także człowieka wyjątkowo wysokich walorów duchowych.

Sergiusz Wawiłow zawsze ciepło, subtelnie, z niezwykłym wyczuciem odnosił się do wszystkich otaczających go ludzi. Cieszył się też szczególną miłością i szacunkiem wszystkich swoich współpracowników.

Jasny obraz naszego kochanego Sergiusza Wawiłowa pozostanie na zawsze w pamięci i będzie dla nas natchnieniem do dalszej pracy dla dobra kraju.

Śpij spokojnie drogi Sergiuszu Wawiłowie!

Żegnając się z Tobą zapewniamy, że dołożymy wszelkich wysiłków, aby dalej rozwinąć to dzieło, któremu poświęciłeś swoje twórcze życie

D. Skobielcyn

Recenzje

L. Poleżajew

O. Lepieszynska: „Pochodzenie komórek z żywej materii i rola żywej materii w organizmie"*

Książka prof. O. Lepieszynskiej posiada wyjątkowe znaczenie dla biologii. Odkrycia autorki, opublikowane w książce, która jest przedmiotem recenzji, powinny być rozpatrywane nie tylko w płaszczyźnie rozwiązania poszczególnych zagadnień z dziedziny cytologii lub nawet rozwoju tej dziedziny biologii, lecz z punktu widzenia postępowego rozwoju nauki biologicznej, jako całości. Autorka dokonała odkrycia, rewolucjonizującego naukę biologiczną, gruntownie zmieniając ustalone w niej poglądy o budowie i rozwoju żywej materii.

Zasadnicza teza Lepieszynskiej polega na tym, że życie rozwija się nie z gotowej komórki, a z żywej materii nie posiadającej struktury komórkowej. Autorka obaliła swoimi pracami panujące w biologii od 100 lat metafizyczne poglądy Virchowa, że: „wszelka komórka pochodzi tylko z komórki", że: „komórka jest najmniejszym morfologicznym elementem zdolnym do życia", że: „poza komórką nic nie może powstać na nowo" itp. twierdzenia hamujące rozwój biologii i medycyny.

Odkrycie Lepieszynskiej zbudowane jest na podstawie zasad filozofii dialektycznego materializmu. Cała książka przeniknięta jest zasadą partyjności w nauce, nieprzejednaną, konsekwentną walką materializmu z idealizmem, dialektyki z metafizyką, przeniknięta jest rewolucyjnością połączoną z dużą wnikliwością oraz głębią obserwacji. Otwiera ona szerokie perspektywy dla różnorodnych gałęzi biologii i medycyny — cytologii, histologii, embriologii, patologii fizjologii i inn.

Teza Lepieszynskiej o żywej materii — to teza biologii miczurinowskiej twierdzącej, że w organizmie nie tylko każda komórka lecz i każda cząstka zdolna jest do przemiany materii, jest żywa i może przekazywać potomstwu swoje cechy. Dlatego też nie jest przypadkiem, że Lepieszynska z dawien dawna jest wrogiem nie tylko nauki Virchowa, ale też i nauk Weismanna — Mendla — Morgana. Bezwątpienia, dzieło Lepieszynskiej stanie się podręczną książką każdego biologa.

---

* O. B. Lepieszynskaja, Proischożdienije kletok iz żiwowo wieszczestwa i rol żiwowo wieszczestwa w organizmie. 2-e isprawlennoje i dopołniennoje izdanije. Izd. Akad. Med. Nauk SSSR. M., 1950.

Książka zawiera przedmowę członka Akademii T. Łysenki, który pierwszy z biologów dał zasadniczą, prawidłową ocenę pracy O. Lepieszynskiej, ponadto przedmowę autorki i składa się z 24 rozdziałów, wniosków, bibliografii oraz 30 tablic zawierających oryginalne rysunki i mikrofotografie prac (autorki). Aby ułatwić sobie dokonanie krótkiego przeglądu, można wydzielić w książce trzy zasadnicze działy: 1) część teoretyczną, podającą uzasadnienie problemu — rozdziały I — IX; 2) część zawierającą faktyczny materiał eksperymentalny — rozdziały X — XXIII; i 3) część uogólniającą podstawowe dane i tezy autorki — rozdział XXIV — oraz wnioski.

W części teoretycznej autorka, z pozycji materializmu dialektycznego, naświetla problem rozwoju żywej materii i daje teoretyczne uzasadnienie tego zagadnienia, poddając jednocześnie krytycznej rewizji istniejące dotąd w biologii tezy, zbudowane na starej teorii komórkowej rozwiniętej przez Virchowa. Lepieszynska stawia przed nami nowy problem ontogenetycznego rozwoju komórki, a więc dziedzinę badań pominiętą przez Darwina. Wysuwa ona słusznie dwa zagadnienia: 1) tworzenie się żywej materii z materii nieorganicznej i 2) tworzenie się komórek z żywej materii, zaznaczając, że w swej pracy poddaje badaniu tylko drugie zagadnienie.

Rozważając zagadnienie samorództwa komórki, autorka słusznie stwierdza, że uczeni, stojący na gruncie metafizyki, mylą się, negując możliwość samorództwa. Komórka jest skomplikowanym tworem żywej materii, tworem, który podlegał bardzo długiej ewolucji i nie mógł powstać od razu z przyrody nieożywionej. Komórka jednak może powstać w określonych warunkach z żywej substancji, znajdującej się w przyrodzie poza komórkami. Dlatego w zasadzie miał słuszność Pouchet a nie Pasteur, zakładając możliwość samorództwa komórki. Całkowicie natomiast pozbawieni słuszności są ci reakcyjni uczeni, w rodzaju prof. Kolcowa, którzy starają się zdyskredytować samo nawet założenie możliwości samorództwa komórki z żywej substancji, demagogicznie sprowadzając je do „nienaukowej fantazji o powstaniu ryb i żab ze zgniłej wody".

Autorka udowadnia, że i w chwili obecnej życie może się samo tworzyć, lecz to samorództwo może się odbyć tylko w określonych warunkach, a nowopowstałe żywe ciało będzie jakościowo różnić się od pierwotnego, powstałego w dawno minionych czasach. Nauka ma pełne prawo postawić sobie zadanie syntezy białka, a białko powinno wykazać już elementarne objawy życia.

Całkowicie uzasadniając swoje twierdzenie, autorka wskazuje na to, że rozwój życia rozpoczął się nie z komórki a z żywej substancji, że zanim powstała komórka trwał długi okres jej filogenezy: z początku z materiału nieorganicznego powstała żywa substancja, wytworzyło się żywe białko, następnie wystąpiła protoplazma, dalej — monery (bezjądrowe komórki) lub protocyty i dopiero potem — komórka, zdolna do podziału przez pączkowanie, amitozę i mitozę, Jądro powstało dopiero w późnych stadiach filogenezy żywej substancji z nukleoproteidów, znajdujących się w komórce w stanie rozpuszczonym.

Następnie autorka rozważa zagadnienie ontogenezy komórki. Za ontogenezę komórki Lepieszynska uważa cały cykl rozwoju komórki z protoplazmy aż do jej zestarzenia się i śmierci. Przy tym ontogeneza komórki stanowi krótkie powtórzenie jej filogenezy. Każda komórka jednokomórkowych lub wielokomórkowych

organizmów posiada swój początek i koniec. Bezwątpienia jest to najgłębsze i najprawidłowsze pojmowanie ontogenezy komórki. Autorka ma całkowitą słuszność, krytykując metafizyczny pogląd Tokina, jakoby ontogeneza komórki była cyklem jej rozwoju od jednego podziału do drugiego. Metafizyka tego poglądu polega na tym, że uważa się samą komórkę za początek ontogenezy, a w konsekwencji i filogenezy komórki. Pomija się tym samym rozwój embrionalny, starość i śmierć komórki. Ta teza odpowiada poglądowi Virchowa, że „wszelka komórka pochodzi tylko z komórki", co zaprzecza ewolucji i w ogóle rozwojowi komórki.

Jednocześnie autorka wypowiada bardzo interesującą, niestety nie dość rozwiniętą myśl, że w czasie podziału powstają dwie różne komórki: jedna macierzysta, druga — potomna.

Twórcy teorii komórkowej: Schleiden i Schwann (1839) przypuszczali, że komórki powstają z bezkomórkowego żywego materiału, cytoblastemy. Później, pod wpływem metafizycznej teorii Virchowa (1859) zapanował pogląd, że każda komórka powstaje wyłącznie z komórki. Jeśli z początku idee Virchowa były stosunkowo postępowe przez swą walkę z filozofią przyrody, to później, na skutek ich antyhistorycznego, metafizycznego i mechanistycznego charakteru, zaczęły hamować rozwój nauki o komórce i utknęły na martwym punkcie.

Żywy organizm składa się nie tylko z komórek, lecz i z żywej substancji, nie posiadającej struktury komórkowej.

Autorka przytacza szereg danych wskazujących, w przeciwieństwie do teorii Virchowa, że szereg organizmów posiada komórki bez jądra. Tak na przykład: Ławdowski i Tiszutkin (1899) twierdzili, że w jaju kurzym komórki mogą tworzyć się z kul żółtkowych. Lecaillon, obserwując rozwój partogenetycznych jaj, udowodniła, że powstania jąder w żółtku kurzego jaja nie można objaśnić polispermią, gdyż w tym wypadku nie było zapłodnienia. Kleinenberg (1872) obserwował komórki bezjądrowe przy rozwoju stułbi. Kreil, Telkes i Rouland (1932) w sposób doświadczalny otrzymali żywe „autosyntetyczne komórki" ze zniszczonych komórek mózgu zwierząt, komórki, które oddychały, żywiły się białkiem i żyły kilka miesięcy. W ten sposób już dawniej wysuwane było zagadnienie pochodzenia komórek z żywej substancji, lecz pozostało ono bez rozwiązania, na skutek wpływu reakcyjnej teorii Virchowa i braku prawidłowego, metodologicznego podejścia do tego problemu ze strony badaczy.

Lepieszynska dowodzi, że badanie pochodzenia komórek z żywej substancji należy rozpocząć od zbadania żywej protoplazmy, w której rozproszona jest substancja jądrowa. Jeśli tylko protoplazma posiada warunki konieczne dla podtrzymania w niej przemiany materii, powinna obowiązkowo się rozwijać i dawać nowe, wyższe formy — monery, a później komórki. Powstaje do rozwiązania szereg poważnych zadań, dotyczących roli żywej substancji w fizjologii i patologii organizmów, zmienności substancji żywej przy zmianie warunków środowiska, zasadniczych etapów jej życia i śmierci.

Najważniejszym zagadnieniem jest: co to jest żywa substancja? Lepieszynska zdecydowanie odrzuca antynaukowe i mechanistyczne poglądy uczonych o żywej materii, uczonych zarażonych reakcyjnym dogmatem nauki Virchowa, i przeciwstawia im następujące sformułowanie: „Żywa substancja — to protoplazmatyczna masa nie posiadająca formy komórki, zawierająca w sobie, w tej lub innej formie, substancję jądrową nie posiadającą jednak formy jądra, lecz znajdującą się w pro-

toplazmie w stanie rozpylonym lub rozpuszczonym... — Żywa substancja powinna mieć zdolność do takiej przemiany materii, która stanowi konieczny warunek jej istnienia"(str. 77). „Powinniśmy uznać istnienie żywych cząsteczek... Żywymi cząsteczkami są zaś bez wątpienia te, które posiadają zdolność do przemiany materii, zdolność nie tylko chroniącą je od zagłady i utrzymującą przy życiu, lecz i doprowadzającą je do rozmnażania się poprzez przejściowe stany wzrostu" (str. 79). Podobnie jak fizyka dokonała skoku w swoim rozwoju, ustalając fakt podzielności atomu oraz jego skomplikowanej budowy, tak i biologia, dzięki tezom Lepieszynskiej, że nie komórka, lecz żywa substancja stanowi zasadniczy element wszelkiego życia, posunęła się ogromnie naprzód w nauce o budowie żywej materii.

Mając długotrwałą ewolucję, żywa substancja, przy odpowiednich warunkach, zdolna jest poprzez szereg form przejściowych tworzyć komórki.

Na pograniczu materii żywej i nieożywionej stoją wirusy. „Dlatego wirusy i żywa substancja stanowią jedność przeciwieństw i należy je badać razem w zupełnej jedności i związku" (str. 80).

W dalszym ciągu autorka wyprowadza z prawa biogenetycznego ważny wniosek, głoszący, że ontogeneza stanowi krótką rekapitulację filogenezy, a mianowicie — filogeneza komórki powtarza się w jej ontogenezie. Proces rozwoju komórki w ontogenezie należy rozpatrywać jako zjawisko rekapitulacji, w której konieczne jest rozróżnienie palingenezy i cenogenezy, tj. powtórzenia się dalekiej, ewolucyjnej przeszłości i nowych, wytworzonych później, właściwości.

„Głównymi czynnikami rozwoju wszelkiego organizmu znajdującego się w łączności ze zmieniającymi się warunkami życia są: z jednej strony dziedziczność, a z drugiej — zmienność, i dlatego nie należy sądzić, że ontogeneza całkowicie powtarza filogenezę, i że filogeneza określa ontogenezę" (str. 81).

Tu autorka wymienia szereg obiektów, w których proces rozwoju komórki można uważać za zjawisko rekapitulacji.

Tym kończy się dział książki, któryśmy warunkowo wydzielili jako teoretyczne uzasadnienie pracy. Dział ten zawiera szereg nowych, głębokich i słusznych określeń. Winny one być przyjęte przez biologów i pomóc im odpowiednio przestawić swe, w wielu wypadkach fałszywe, poglądy. Tylko wpływem fałszywych myśli Virchowa i dotąd niewykorzenionym metafizycznym sposobem myślenia szeregu poważnych radzieckich histologów i cytologów (Zawarzin, Chłopin, Nasonow, Tokin i in.) można wytłumaczyć fakt, że te całkowicie słuszne i postępowe tezy Lepieszynskiej napotykały na zawzięty opór, ostry sprzeciw, całkowite ich negowanie, a nawet dyskredytację.

Materiał faktyczny, przytoczony w drugim dziale książki, nie budzi żadnych wątpliwości co do swej wiarygodności. Autorka podaje dokładny opis swych eksperymentów, które wielokrotnie powtarzane dają zawsze te same rezultaty. Tę część pracy poddaje w wątpliwość szereg zawziętych krytyków Lepieszynskiej. Przyczyna tego jest jasna — materiał faktyczny, zawarty tam, całkowicie obala mylne, metafizyczne poglądy krytyków i zmusza ich do uznania bezpodstawności swych twierdzeń.

Autorka analizuje dane i teorie dotyczące chemicznej i morfologicznej budowy żółtka jaj ptaków i ryb. Należy tu przede wszystkim zaznaczyć, że ziarna żółtkowe zawierają substancję jądrową, tymonukleinowy kwas w stanie swobodnym. W czasie bruzdkowania jaj wyżej wymienionych grup zwierząt, ilość substancji jądro-

wej w nich zwiększa się kosztem rozpadu żółtka oraz tworzącej się przy tym syntezy nukleiny i purynowych związków, których ilość pozostaje w przybliżeniu ta sama w czasie trwania całego procesu bruzdkującego jaja.

Synteza żółtka jaja kury zależy od warunków środowiska; w dzień syntetyzuje się białe a nocą żółte żółtko, zdolne w pewnych warunkach przekształcić się w białe.

Zgodnie z obserwacją Załenskiego (1878), autorka ustala znamienny fakt: zapłodnione jaje jesiotra w okresach początkowych swego rozwoju przechodzi stadium bezjądrowe, podobne do monery Haeckla. Później w jaju na nowo powstaje jądro, przechodząc przez szereg kolejnych stadiów: „jądra protoplazmatycznego", sfery promienistej, zrębu lininowego i gotowego jądra. Substancja jądrowa tworzy się kosztem żółtka.

W czasie bruzdkowania sztucznie zapłodnionych jaj jesiotra, Lepieszynska ustala szereg nowych, bardzo ważnych faktów: pączkowanie makromerów, i to w części cytoplazmatycznej, nie posiadającej jądra; tworzenie się na nowo komórek w wegetatywnej części jaja; różny typ jąder i sposoby ich podziału we wczesnych i późniejszych stadiach bruzdkowania jaja. Każde z tych zjawisk może stanowić przedmiot specjalnego badania cytologicznego.

W dalszym ciągu następują dane o rozwijaniu się w komórki kul żółtkowych w jajach różnych ptaków.

Kula żółtkowa — to grudka protoplazmy z rozsianą w niej substancją jądrową, podobną do monery Haeckla. Otoczki ziaren żółtkowych, wypełniające kulę żółtkową, barwią się, sposobem Feulgena, jak jądro, ich wewnętrzna treść natomiast — barwnikami plazmatycznymi.

Autorka badała jaja kur, wróbli, kanarków, płazów, jesiotra, stosując metodę obserwacji in vivo za pomocą delikatnych, ogólnie przyjętych jądrowych i cytoplazmatycznych barwników i metodę zdjęć kinematograficznych jednej i tej samej kuli żółtkowej. Jako rezultat tych wszystkich wielokrotnych i różnorodnych eksperymentów i obserwacji autorka z zupełną stanowczością ustaliła, że kule żółtkowe, nie posiadające jądra, przechodzą przez szereg kolejnych, prawidłowych zmian, przekształcając się w prawdziwe komórki z jądrami. Jest to dla tezy Virchowa, że „wszelka komórka może pochodzić tylko z komórki" zdecydowany cios, poparty wspaniałym eksperymentalnym dowodem bezpodstawności rozwiniętej przez niego teorii

W czasie normalnego rozwoju jaj ptaków, komórki powstające z kul żółtkowych tworzą entodermę. Teza ta powoduje postęp w rozwoju embriologii, stawiając przed nią szereg nowych zadań.

Nie ograniczając się do tych obserwacji, autorka wskazuje, że kule żółtkowe jaja kurzego, wpadając nie do jamy zarodkowej, a między ekto- i entodermę, przekształcają się w tych nowych warunkach w wysepki krwiotwórcze, przy czym z ziarenek żółtkowych tworzą się erytrocyty. W ten sposób, od najwcześniejszego stadium rozwoju, zarodek otrzymuje pożywienie przez krew.

Te doświadczenia autorki tworzą całkowicie nowy obraz embriogenezy i wskazują na zupełnie inny, niż dotąd przyjmowany przez histologów, sposób tworzenia się krwi Tu także autorka otwiera przed histologią i embriologią nowe drogi i perspektywy.

Opierając się na filogenetycznych poglądach, że organizmy na niższych stopniach ewolucji posiadają najwyższą zdolność regeneracji, autorka prowadzi śmiałe doświadczenia: niszczy komórkowe struktury ciała stułbi i z bezkomórkowej, protoplazmatycznej substancji osiąga tworzenie się komórek. To przekształcenie żywej substancji stułbi w komórki przechodzi przez szereg kolejnych stadiów, odpowiednich do filogenezy komórki. Tworzące się komórki żyją, dzielą się, rosną i rozwijają. Żywienie polepsza, głód pogarsza proces ich rozwoju.

Dane te otwierają nową dziedzinę badań w nauce o regeneracji, udowadniając, że do regeneracji zdolne są nie tylko narządy i tkanki, lecz także komórki oraz żywa substancja.

Rozwijając w dalszym ciągu tezę o roli żywej substancji w regeneracji, autorka przechodzi do zagadnień, mających praktyczne znaczenie — do gojenia się ran i wnosi w ten problem nowe, śmiałe idee, które rewolucjonizują całą naukę o regeneracji i określają zupełnie nowe jej możliwości i zadania.

Przede wszystkim autorka zarzuca dotychczasowym pracom o gojeniu się ran powierzchowne, empiryczne podejście do tego zagadnienia. Podkreśla znaczenie zjawisk krwotoku, nacieku, odróżnicowywania i „embrionalizacji" komórek w czasie regeneracji.

W swych doświadczeniach nad gojeniem się ran skórnych u myszy autorka cytologicznie i histologicznie dokładnie bada początkowe stadia regeneracji i ustala, że regeneracja przebiega lepiej tam, gdzie w ranie istnieje wylew krwi, który powoduje infiltrację (naciek). Granulacje rozwijają się z infiltratów (nacieków). Najważniejszym faktem jest to, że krew rozpada się na ziarna pochłaniane przez komórki tuczne, które następnie same rozpadają się, a z produktów ich rozpadu powstają limfocyty, przekształcające się w tkankę łączną. Innymi słowy, w czasie gojenia się ran u ssaków komórki tworzą się na nowo z żywej substancji. Ten śmiały i, jak mi się wydaje, zupełnie słuszny wniosek znajduje swe potwierdzenie w szeregu danych, zebranych w ciągu ostatnich 15 — 20 lat w zakresie nauki o regeneracji, dowodzących, że początkowe stadia tworzenia się zawiązku regeneracyjnego zachodzą bez podziału komórek i nie mogą być uważane li tylko za migrację komórek odróżnicowujących się tkanek. Co więcej, uzyskano regenerację całej kończyny u kijanek, przy całkowitym wyeliminowaniu podziałów mitotycznych (Poleżajew, 1948). Wniosek Lepieszynskiej o tworzeniu się nowych komórek z żywej substancji w czasie regeneracji może być przeniesiony prawdopodobnie na wszystkie żywe organizmy — zwierzęta, rośliny, mikroorganizmy i wirusy. Wniosek ten pozwala na nowatorskie podejście do szeregu bardzo ważnych zagadnień, na przykład do odtworzenia nieregenerujących się organów u ssaków i człowieka.

Autorka w całkowicie nowy sposób oświetla bieg procesów regeneracji, wykazując, że tak zwane substancje regeneracyjne — to krew, jej rozpad i jej ziarnistość, z których powstają również i włókna klejorodne. Oczywiście, dane autorki zupełnie nie zgadzają się z poglądami zakorzenionymi w histologii i patologii, lecz stąd wypływa wniosek, że należy w gruntowny sposób zmienić te poglądy, które teraz hamują rozwój tej nauki.

Opierając się na uzyskanych przez siebie danych, Lepieszynska zaproponowała metodę leczenia ran pełną krwią. Metoda ta okazała się jedną z najlepszych spośród innych — zaproponowanych w ostatnich czasach.

Rozpatrzenie materiału faktycznego Lepieszynskiej wykazuje wyjątkowo ostry dar obserwacji autorki, umiejętność widzenia rzeczy takimi, jakimi one są, niezależnie od poglądów na nie innych, cieszących się autorytetem, uczonych. Badania jej są nowe, oryginalne, świeże, ukazujące niezwykłe perspektywy. Badania te otwierają nowe drogi przed wieloma działami biologii i medycyny.

Ostatnią, uogólniającą część książki stanowi rozdział XXIII i wnioski. W tej części autorka odpowiada na uwagi swych krytyków i wyprowadza zasadnicze wnioski z całokształtu swej pracy. Nie można nie zgodzić się z Lepieszynską w ocenie jej krytyków. Krytyka ta była dwu rodzajów: wroga, starająca się zniesławić i zdyskredytować jej badania, i istotna, poważna, badająca dane w sposób rzeczowy.

Dla krytyki wrogiej charakterystyczne jest gołosłowne negowanie samego zagadnienia — postawionego przez autorkę problemu rozwoju żywej substancji i komórki, brak jakichkolwiekbądź konkretnych wskazań na usterki w pracy, brak krytyki istoty zagadnienia, demagogiczne obwinianie autorki o braki w technice badawczej, ogólne negowanie faktów. Ten typ krytyki (prof. N. Kolcow, członek Akademii, A. Zawarzin i in.) wywołany jest tym, że nowatorskie idee Lepieszynskiej i fakty gruntownie podrywają virchowowską i weismannowską podstawę, na której opierają się ci krytycy. Do tej części krytyków odnoszą się w pełnej mierze słowa akad. T. Łysenki (1945): „jest rzeczą oczywistą, że ci pracownicy naukowi, którzy jeszcze nie wykorzenili w swym naukowym sposobie myślenia podejścia metafizycznego, mogą nie przyjąć nie tylko teoretycznych przesłanek i wniosków Lepieszynskiej, lecz mogą negować również wiarygodność części faktycznej jej prac, jako niezgodnej z ich teoretycznymi wnioskami. Dla ludzi jednak nauki, stojących na gruncie prawdziwej teorii rozwoju, teorii materializmu dialektycznego, materiał faktyczny Lepieszynskiej, według mego głębokiego przekonania, jest całkowicie do przyjęcia".

O tej krytyce nie można milczeć, gdyż trwała ona do ostatniego czasu. Jeszcze w czerwcu 1948 r. w czasopiśmie „Medicinskij Rabotnik" opublikowano artykuł podpisany przez 13 radzieckich histologów i cytologów (N. Chłopin, D. Nasonow, Z. Kacnelson, B. Tokin i in.) pod nazwą „O pewnej nienaukowej koncepcji", w którym czyniono próbę „unicestwienia" tezy Lepieszynskiej. Próba ta skończyła się fiaskiem. Lepieszynska potrafiła dać godną odpowiedź na ten artykuł pozbawiony jakichkolwiek poważnych uwag o istocie jej pracy. Na naradzie zorganizowanej w maju 1950 r. przez oddział nauk biologicznych Akademii Nauk ZSRR praca prof. Lepieszynskiej uzyskała jednogłośną, wysoką ocenę najpoważniejszych biologów różnych specjalności.

Druga część krytyki, rzeczowa i poważna, uznając w pełni ważność problemu, wysuniętego przez Lepieszynską, skierowała uwagę na szereg konkretnych momentów, jak konieczność prześledzenia całego cyklu przekształceń w jednej i tej samej kuli żółtkowej i in., co zostało przez autorkę docenione i wykorzystane w pracy.

W recenzji tej główną uwagę zwróciliśmy na wykazanie znaczenia podstawowych twierdzeń Lepieszynskiej, nie zajmując się szeregiem drobnych niedokładności w tekście. Podkreślimy tylko jeden brak: do chwili obecnej prace Lepieszynskiej nosiły w zasadzie teoretyczny, laboratoryjny charakter i nie miały zastosowania

w praktyce. Lepieszynska rozpoczęła opracowywanie praktycznych zagadnień gojenia się ran, ale problem ten jest bardzo mały w porównaniu z ogólnym znaczeniem jej teorii. Od histologów, cytologów i embriologów nauka radziecka ma prawo oczekiwać opracowania wielkich zagadnień praktycznych, do których rozwiązania pomagają odkrycia Lepieszynskiej. Z drugiej strony, przed biologią można obecnie postawić również inne ważne zadania teoretyczne — syntezę materii żywej z nieżywej.

Biologia i nauka radziecka może być dumna ze swych nowych, wybitnych zdobyczy. Nie ulega wątpliwości, że badania Lepieszynskiej mają przed sobą przyszłość i że już w najbliższym czasie doprowadzą one do nowych, wielkich osiągnięć biologów radzieckich.

L. Poleżajew

List do Redakcji

W związku z „Listem do redakcji" dr Piotrowskiego, ogłoszonym w nr 10/1950 „Myśli Współczesnej", a będącym odpowiedzią na moją recenzję o publikacji „Odyl Globocnik" proszę o ogłoszenie następującego wyjaśnienia:

1. Nieścisłe jest twierdzenie dr Piotrowskiego, jakoby w swojej publikacji ogłosił tylko „twierdzenia samego Globocnika". Faktycznie autor — jak sam pisze — dał w broszurze „genezę i tło" operacji Reinhard, „przedstawił rozwój zarządzeń, zmierzających do całkowitej zagłady Żydów, przedstawił operację Reinhard i rolę jej kierownika, O. Globocnika" (rozdz. I); pisał również o nadużyciach finansowych. Poza tym, jeżeli idzie o sprawy gospodarcze i „Osti", streścił prawie cały raport Fischera, ujawnił „krytykę hitlerowskiej zupełnej zagłady Żydów" Franka i Krügera, wyjaśnił nam „operację dożynek", a w końcu ocenił „znaczenie Misji Globocnika".

Mamy tu więc dowolny dobór dokumentów, próbę genezy (zresztą fałszywej genezy), są tu liczne komentarze do spraw poruszonych w raportach Globocnika; odnoszą się one nie tylko do „końcowego sprawozdania", lecz do całości akcji zagłady. Dlatego zrobiłem autorowi zarzut, że nie wykorzystał sprawozdania Globocnika z 21 czerwca 1943 (bez którego nie można zrozumieć „końcowych sprawozdań") oraz sprawozdań Horna z 7 i 13 marca 1944, jak również protokółu konferencji WVHA w sprawie założenia „OSTI" i wielu innych dokumentów (wszystkie również z procesu norymberskiego).

2. Nie robiłem nigdy zarzutu z faktu, że dr Piotrowski nie „przedstawił rozwoju gospodarczych zarządzeń przeciw Żydom, ich stopniowego wyniszczenia ekonomicznego". Zresztą same zarządzenia niczego by nam nie wyjaśniły. Lecz autor nie może zaprzeczyć, że głównym przedmiotem sprawozdania Globocnika nie jest sam problem zagłady, centralne zagadnienie „operacji" Reinhard, lecz właśnie strona gospodarcza (grabież mienia i eksploatacja żydowskich sił fachowych), ten

„wtórny moment samej akcji zagłady“, jak pisze dr Piotrowski. Autor nie ograniczył się do cytowania „własnych oświadczeń Globocnika“, lecz chciał nam „wyjaśnić“ sprawy poruszone w raportach Globocnika przy pomocy innych dokumentów i komentarzy do nich. Jak wykazałem jednak w recenzji, są to tylko dowolne zestawienia rozporządzeń, nie wyjaśniające istoty zagadnienia.

3. Główny błąd w rozumowaniu dr Piotrowskiego polega na tym, że, jego zdaniem, zagłada Żydów była wynikiem biologicznej, „zoologicznej nienawiści Hitlera“ (!), że w nienawiści Hitlera, a może i innych Niemców, do Żydów szukać należy istotnej przyczyny wyniszczenia ludności żydowskiej. Przez takie podejście do „zagadnienia żydowskiego“ (w ujęciu hitlerowskim) autor zamknął faktycznie przed sobą drogę do zrozumienia istoty całego problemu.

Następnie dr Piotrowski nie analizuje decyzji partii hitlerowskiej i rządu Rzeszy o zagładzie Żydów i realizacji tej decyzji w rozwoju historycznym. Nie widzi więc poszczególnych etapów realizacji ludobójczych planów, nie widzi wewnętrznych sprzeczności, pogłębiających się w procesie realizacji tych planów, następnie różnicy między rokiem 1942 a rokiem 1943, czy też różnicy między poszczególnymi prowincjami. W związku z tym dr Piotrowski twierdzi, że „w istocie ani Frank ani nawet Wehrmacht nie miał w tej sprawie możliwości sprzeciwu, gdyż ostateczną zagładę Żydów przeprowadzono z najwyższego rozkazu Hitlera“ i Himmlera. Jest to twierdzenie zgoła mylne. Zasada totalnej zagłady pozostała w mocy do końca wojny, lecz mamy dziesiątki dowodów (dokumenty norymberskie) o pozytywnej interwencji sfer wojskowo-gospodarczych w obronie pracujących dla nich żydowskich sił roboczych, oczywista — interwencji nie z pobudek humanitarnych, lecz w imię materialnych interesów tych sfer. Przecież decyzja Hitlera z września 1942 o „pozostawieniu czasowo żydowskich fachowców w przemyśle zbrojeniowym“ i nawiązujące do tej decyzji rozporządzenia Himmlera o koncentracji żydowskich sił roboczych w esesowskich obozach pracy, następnie rozbudowa „Osti“ w pierwszej połowie 1943 r. były faktycznie odstąpieniem od pierwotnej zasadniczej decyzji Hitlera. Przecież nawet po „dożynkach“ listopadowych w lubelskim pozostały jeszcze dziesiątki żydowskich obozów pracy zarówno w Generalnej Gubernii jak i w innych okupowanych prowincjach polskich. Jeszcze w 1944 r. istniały liczne obozy, a ghetto łódzkie zostało zlikwidowane dopiero w sierpniu 1944 r. (liczyło wówczas 75.000 Żydów), a obozy żydowskie na Śląsku — jeszcze później.

A więc realizacja planów zagłady Żydów przechodziła różne etapy w zależności od sytuacji militarnej i gospodarczej Rzeszy. Należy przeto sprawy te badać w ich rozwoju. Dr Piotrowski zauważyłby wówczas tarcia między monopolami niemieckimi a sektorem gospodarczym SS odnośnie dalszego losu żydowskich sił roboczych (a nie w sprawie zasadniczej — zagłady Żydów).

4. W rozdziale XI („Krytyka hitlerowskiej zupełnej zagłady...“) autor, przytaczając wypowiedzi Franka i Krügera, bezpośrednio po tym pisze (str. 55): „ani stanowisko Krügera, spowodowane względami na dobro armii niemieckiej, ani ewentualna interwencja Kaltenbrunera nie zdołały jednak uratować przed zagładą reszty Żydów, pozostałych przy życiu w obozach pracy. Nastąpiła ona 3 listopada 1943 r.“.

Wynika stąd jasno, że autor wnioskuje, iż likwidacja nastąpiła wbrew krytyce wspomnianych dygnitarzy hitlerowskich. Usiłowałem więc udowodnić, że wypo-

wiedzi tych dygnitarzy nie można łączyć z likwidacją listopadową, gdyż odnosiły się do odmiennej zgoła sytuacji militarnej i gospodarczej.

5. Zupełnie gołosłowny i bezpodstawny jest zarzut dr Piotrowskiego jakobym twierdził, że „właściwym tłem i pobudką zagłady Żydów był proces przymusowej centralizacji i koncentracji kapitału w Rzeszy hitlerowskiej".

Nigdy i nigdzie tego nie mówiłem. Cytowanie odnośnych słów z mojej recenzji w tym kontekście świadczy o tym, że dr Piotrowski nie czytał uważnie mojej recenzji, a właściwie czytał ją z uprzedzeniem i stąd jego twierdzenie, że „tłumaczę całą akcję zagłady Żydów pobudkami ekonomicznymi". W całej mojej recenzji nie można doszukać się **ani jednego słowa** na potwierdzenie tego rodzaju sądu. Jest to świadome przeinaczanie przez dr Piotrowskiego tego, co pisałem w recenzji. Na str. 311 wyraźnie pisałem: „świadome niszczenie całych grup narodowych czy rasowych, jako z góry ustalona metoda działania, jest w naszej dobie historycznej organicznie związane z ideologią faszyzmu... Dlatego więc, ażeby należycie zrozumieć politykę eksterminacji Żydów... należy sobie przede wszystkim zdać sprawę z istoty i specyficznych cech imperializmu niemieckiego, z którego wyrósł hitleryzm". A dalej „...Plany zagłady Żydów europejskich były zatem integralną częścią ogólnego planu hitlerowskiego podboju Europy i ujarzmienia narodów i w tym tylko aspekcie należy to zagadnienie rozpatrywać".

Natomiast pisząc o grabieży mienia żydowskiego i jej wynikach (a temu zagadnieniu poświęcone jest całe sprawozdanie Globocnika) podkreśliłem, że była ona jedną z form, jedną z licznych form przymusowej centralizacji kapitału. Na to mamy aż nadto wiele dowodów, których nie mogłem przytoczyć w mojej i tak już zbyt obszernej recenzji. Dr Piotrowski nie obalił tego, jak zresztą i innych moich twierdzeń, argumentami rzeczowymi, lecz uciekł się do innych metod, a mianowicie starał się przy pomocy niezręcznych chwytów sugerować mi fałszywy pogląd, że zagłada Żydów wynikła z pobudek ekonomicznych. Dr Piotrowski może się nie zgodzić z moimi wywodami, lecz elementarnym obowiązkiem dyskutanta jest przede wszystkim zreferować rzetelnie twierdzenia przeciwnika, nie przekręcać cytat i nie wyrywać ich dowolnie z kontekstu.

Dr Piotrowski (który nie mógł znaleźć nazwiska recenzenta) doszukał się w recenzji tezy, której faktycznie tam nie ma. Nie „dorabiałem uzasadnienia ekonomicznego" do gospodarczych sprawozdań Globocnika, jak sugeruje dr Piotrowski, lecz wyjaśniłem, jaka jest istotna geneza i tło operacji Reinhard.

Artur Eisenbach

TREŚĆ TOMU I 1951